

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS**

**COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
DO ESTADO DO CEARÁ PROURB/CE**

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA
NO MUNICÍPIO DE CANINDÉ**

**TOMO I
RELATÓRIO GERAL**

VOLUME II

**Especificações Técnica para Construção
Planilhas de Quantitativos
Critérios de Medição e Pagamento
Planilha de Quantidade, Preço e Orçamento**

CONCREMAT

**FORTALEZA
DEZEMBRO DE 1996**

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH
PROJETO DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
PROURB/CE

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

TOMO I
RELATÓRIO GERAL

VOLUME II

- **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO**
- **PLANILHAS DE QUANTITATIVOS**
- **CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**
- **PLANILHA DE QUANTIDADES, PREÇOS E ORÇAMENTOS**



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

Lote 01542 Prep () Scan () Index ()

Projeto Nº 165101/02

Volume _____

Qtd A4 130

Qtd A3 _____

Qtd A2 _____

Qtd A1 _____

Qtd A0 _____

Outros _____

ORTALEZA
EZEMBRO/96

102
2



PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

TOMO I RELATÓRIO GERAL

VOLUME II

- **Especificações Técnicas Para Construção**
- **Planilhas de Quantitativos**
- **Critérios Para Medição e Pagamento dos Serviços**
- **Planilha de Quantidades, Preços e Orçamentos**



ÍNDICE

TOMO I

RELATÓRIO GERAL

VOLUME II

- 1 - Especificações Técnicas Para Construção**
- 2 - Planilhas de Quantitativos**
- 3 - Critérios Para Medição e Pagamento dos Serviços**
- 4 - Planilha de Quantidades, Preços e Orçamentos**





PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

ESPECIFICAÇÕES PARA CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM



ÍNDICE

1 - Apresentação

2 - Definições

3 - Normas Gerais de Trabalho

4 - Mobilização e Desmobilização

4.1 - Mobilização

4.2 - Desmobilização

5 - Serviços Topográficos

5.1 - Redes de Marcos Topográficos

5.2 - Marcação das Obras

5.3 - Apoio Topográfico na Construção

5.4 - Equipamento de Topografia

6 - Equipamentos Para Construção

6.1 - Tipos de Equipamentos Requeridos

6.2 - Frota de Equipamentos Para Construção

6.3 - Estado de Conservação e Performance do Equipamento

7 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras

7.1 - Estradas de Acesso e Caminhos de Serviço

7.2 - Edificações do Canteiro e do Acampamento

7.2.1 - Tipos e Quantidades das Edificações

7.2.2 - Observações e Comentários Sobre as Instalações

7.3 - Fornecimento de Equipamento de Laboratório de Solo e Concreto



8 - Serviços de Desmatamento, Destocamento e Limpeza

8 1 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza

8 2 - Expurgo

8 3 - Bota-Fora

9 - Serviços de Escavação a Céu Aberto

9 1 - Descrição Geral dos Serviços

9 2 - Definição e Classificação das Escavações

9 3 - Escavações em Solo nas Jazidas

9 3 1 - Empréstimo Terrosos

9 3 2 - Jazidas de Areia

9 4 - Escavação em Rochas nas Pedreiras

9 5 - Escavação Para Fundação das Estruturas

9.5.1 - Descrição Geral dos Serviços

9 5 2 - Escavação Para Fundação da Barragem

9 5 2 1 - Escavação em Solo na Barragem

9 5 2 2 - Escavação em Rocha na Barragem

9.5.3 - Escavação Para o Sangradouro

9 5 3 1 - Escavação em Solo no Sangradouro

9 5 3 2 - Escavação em Rocha Alterada no Sangradouro

9 5 3 3 - Escavação em Rocha Sã no Sangradouro

9 5.4 - Escavação para Fundação da Tomada D'Água

9 6 - Escavação, Carga, Transporte de Material Escavado, Descarga

9 6 1 - Descrição Geral do Serviço

9 6.2 - Distância Média de Transporte - DMT

9.6.3 - Pilhas de Estoque e Bota-Fora

9 6 4 - Descarga na Barragem

10 - Recomposição das Áreas Degradadas



11 - Tratamento Sub-Superficial das Fundações Rochosas

11 1 - Finalidades e Localização

11 2 - Descrição Geral do Serviço e Definições Básicos

11 3 - Procedimentos Executivos Gerais

11 3 1 - Generalidades

11 3.2 - Perfuração

11 3 3 - Lavagem

11 3.4 - Ensaio de Perda D'Água

11 3 5 - Injeções

11 3 6 - Procedimentos Finais

12 - Preparo das Superfícies das Fundações

12 1 - Fundação da Barragem de Terra

12 1 1 - Preparo de Fundações em Solo

12 1 2 - Preparo das Fundações em Rocha

12 2 - Fundações das Estruturas de Concreto

13 - Ancoragem das Estruturas de Concreto

13 1 - Finalidade, Localização, Descrição Geral do Serviço

13.2 - Procedimento Executivo

14 - Construção dos Maciço Compactados

14 1 - Descrição Geral dos Serviços

14 2 - Materiais para o Maciço Compactado da Barragem

14 2.1 - Solos Silício-Argilosos para os Aterros

14.2 2 - Areias Para Filtros, Drenos e Transição

14.2 3 - Material Rochoso Para Enrocamento

14.2.4 - Pedra Britada

14 3 - Aterro Experimental com Solo Silício-Argiloso

14 4 - Execução do Aterro Compactado do Corpo da Barragem e Tapete Impermeável



14 5 - Filtro Vertical, Tapete Drenante e Transições Finas

14 5 1 - Filtro Vertical

14 5 2 - Tapete Drenante

14 5 3 - Transições Finas

14 5 4 - Critérios para Dimensionamento das Transições e Filtro

14 5.5 - Dos Materiais para Filtro

14 5 6 - Lançamento, Espalhamento, Umedecimento e Compactação

14 5 7 - Controle de Compactação

14 6 - "Rip-Rap" - Proteção de Taludes

14 6 1 - Rip-Rap (talude de montante da Barragem)

14 6 2 - Proteção do talude de Jusante da Barragem

14 7 - Enrocamentos (Rock-Fill)

14 7 1 - Características Requeridas

14 7.2 - Procedimento Executivo

14 7 3 - Controle de Qualidade

14 8 - Revestimento Primário

14 9 - Poços de Alívio

14 10 - Formação das Pilhas de Estoque de Materiais

14 11 - Acabamentos

14 12 - Remoções e Recomposições

14 13 - Execução de Meio-Fio de Concreto no Coroamento da Barragem

15 - Execução das Estruturas de Concreto

15 1 - Descrição Geral dos Serviços

15 2 - Tipos de Concretos Previstos

15 3 - Materiais para Concreto Estrutural

15.3.1 - Cimento

15 3 2 - Agregados

15 3 3 - Água

15.3 4 - Aditivos

15 3 5 - Aço para Concreto Armado

15 3.6 - Emendas



15 4 - Produção do Concreto

15 4 1 - Dosagem e Preparo

15 4.2 - Transporte do Concreto

15 4 3 - Preparação para o Lançamento

15 4 4 - Concretagem

15 4.5 - Proteção e Cura

15 5 - Formas

15 5.1 - Generalidades

15 5 2 - Formas para Superfícies Curvas

15 5 3 - Irregularidades

15.5.4 - Limpeza e Preparo das Formas

15 6 - Acabamentos e Tolerância

15 6 1 - Superfície com Forma

15.6 2 - Superfícies Sem Formas

15 6 3 - Tolerâncias nas Construções de Concreto

15 7 - Reparos nas Estruturas

15 8 - Materiais para Juntas e Impermeabilizações

16 - Equipamentos Hidromecânicos, Tubos e Peças para a Tomada D'Água

16 1 - Descrição Geral dos Serviços

16 2 - Fornecimentos

16 3 - Montagem e Instalações

16 4 - Testes

17 - Obras e Serviços Complementares Proteção e Sinalização da Obra

18 - Acabamento e Limpeza da Obra

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM SOUZA

1 - APRESENTAÇÃO

Neste Tomo do Projeto Executivo da Barragem Souza são apresentadas as Especificações Gerais para implantação das obras a seguir discriminadas

- Barragem de terra compactada, com altura máxima de 19,90 m acima das fundações e tapete impermeável à montante com extensão pelo coroamento de 660,00 m, na cota 165,10 m
- Sangradouro em canal livre, com 100,00 m de largura, na cota 162,50 m, mantendo o nível de represamento máximo na cota 163,50 O sangradouro prevê uma superfície vertedoura projetada em perfil Creager, construído em concreto simples, conforme indicação nos desenhos do Projeto Executivo
- Tomada d'água composta de um tubo de 500 mm de diâmetro, assente sobre fundação rochosa regularizada com concreto e revestido de concreto simples, com 02 (dois) registro de gaveta para a regulação do fluxo e soleira terminal à jusante da câmara de dissipação rebaixada para a cota ~ 148,43 m
- Dois pequenos diques na ombreira esquerda, em material silico argiloso, compactados, com coroamento na cota 165,00 m, funcionando como dique fusível, na ocorrência de uma cheia de período de recorrência maior que a decamilenar



2 - DEFINIÇÕES

Onde forem utilizados nesta Especificação, os termos seguintes significarão

SRH - Secretana de Recursos Hídncos

COGERH - Companhia de Gestão dos Recursos Hidncos

CONTRATANTE - Órgão que promove e firma a contratação COGERH

EMPREITEIRA - Empresa contratada para executar a construção das obras e montagens hidromecânicas

FISCALIZAÇÃO - Equipe nomeada pela SRH/COGERH para fiscalizar a execução, avaliar o andamento, aferir, aprovar e assinar as medições das obras e serviços

SUPERVISORA - Empresa contratada para apoiar a Fiscalização no gerenciamento dos serviços de construção e montagem, com controle da qualidade, de prazo, econômico-financeiro e preparação dos relatórios de progresso e "as built"



3 - NORMAS GERAIS DE TRABALHO

O objetivo destas Especificações é estabelecer as normas e recomendações técnicas que deverão ser observadas na execução das obras, bem como definir as características fundamentais de todas as etapas do projeto, indicando os métodos e processos a serem utilizados nas diversas fases da obra

A Contratante, e/ou seu preposto emitirá Ordem de Serviço para início dos trabalhos e manterá FISCALIZAÇÃO permanente sobre todos os trabalhos, visando assegurar o cumprimento do projeto e das especificações durante a construção

São funções da FISCALIZAÇÃO

- a) Zelar pela fiel execução dos projetos, com pleno atendimento as presentes especificações
- b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios
- c) Assistir a Empreiteira na escolha dos métodos executivos mais adequados
- d) Exigir à Empreiteira a modificação de técnica de execução inadequada, a critério da FISCALIZAÇÃO, e a recomposição dos serviços não satisfatórios
- e) Revisar eventualmente os projetos e normas técnicas, adaptando-os a situações específicas de local e momento
- f) Executar todos os ensaios necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los devidamente

Os agentes da FISCALIZAÇÃO terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com estas Especificações. A empreiteira poderá contestar por escrito, se assim o entender, do impedimento ou suspensão dos trabalhos mas, até que o assunto seja resolvido pelo delegado mais categorizado da SRH, 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 na sua



aceitação, devendo a Empreiteira removê-los, à sua custa, e a qualquer momento, quando detectado pela FISCALIZAÇÃO

A execução de todas as obras e serviços deverá obedecer às presentes Especificações, aos desenhos executivos, bem como às instruções complementares da FISCALIZAÇÃO

A totalidade dos serviços enquadrar-se-á num "Plano Geral de Construção" a ser organizado pela FISCALIZAÇÃO

Destarte, qualquer plano parcial, tendo em vista a execução de um determinado serviço, deverá obedecer integralmente às condições impostas no "Plano Geral de Construção" Portanto, deverá ser apresentado à FISCALIZAÇÃO um plano geral para execução das obras, complementado por planos detalhados dos diversos trabalhos parciais, indicando os processos, equipamentos e equipes utilizadas em cada setor

Este plano deverá ser aprovado, total ou parcialmente, pela FISCALIZAÇÃO, de acordo com a prática e as circunstâncias inerentes às obras em questão, sendo então integradas no "Plano Geral de Construção"

A aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, do plano apresentado não exime a Empreiteira das responsabilidades pela perfeita e completa execução das obras e serviços ao seu cargo, nem do atendimento aos prazos contratuais

O recebimento das obras, fornecimentos ou serviços, somente poderão se efetivar após terem sido atendidas as Especificações, inclusive a execução de testes de recepção, se for o caso, e exame e aprovação pela FISCALIZAÇÃO, que deverá se pronunciar por escrito

O CONTRATANTE poderá firmar contrato com empresa consultora SUPERVISORA, para apoiar a Fiscalização no gerenciamento dos serviços de construção especialmente no detalhamento e/ou refazimento dos projetos finais de engenharia, avaliações geotécnicas, aprovação e liberação dos materiais para a construção da barragem e do sangradouro, apoio na elaboração das medições no controle de prazos e no recebimento das obras, supervisão e verificação dos ensaios de laboratório e "in situ", elaboração de relatórios técnicos de acompanhamento e de avaliação das obras, e relatório final da obra como construída



4 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Após o recebimento da Ordem de Serviço, a Empreiteira promoverá as medidas necessárias para a mobilização dos equipamentos, inclusive o transporte

Quando o transporte do equipamento se processar por via rodoviária, a Empreiteira tomará todas as medidas de segurança exigidas pelo DNER e/ou entidades estaduais e municipais responsáveis, não cabendo responsabilidade da CONTRATANTE, quanto a quaisquer prejuízos à terceiros ocorridos durante o transporte, cabendo todas as despesas à Empreiteira

4.1 - Mobilização

A mobilização de recursos para implantação das obras, compreende

- recursos humanos da empreiteira
- equipamentos para construção, manutenção e controle
- materiais e equipamentos a serem incorporados às obras

Os recursos humanos da Empreiteira compreendem

- pessoal de direção, gerência e chefias executivas
- pessoal especializado de apoio
- pessoal executivo e de operação
- operários

Tais recursos deverão estar de acordo com a organização proposta pela Empreiteira e deverão ser mobilizados de acordo com o cronograma de permanência do pessoal proposto pela Empreiteira e aprovado pela FISCALIZAÇÃO

Os equipamentos para construção, manutenção e controle, compreendem a maquinaria de operação para produção, os equipamentos, instrumentos e ferramentas para manutenção a serem alocados nas oficinas, almoxarifados, eventuais instalações industriais, etc e equipamentos e instrumentos de controle das obras, equipamentos e acessórios de escritório, inclusive computação e mobiliário

Os materiais e equipamentos, a cargo da Empreiteira, e que serão incorporados ao empreendimento, serão mobilizados conforme a programação geral das obras, elaborada pela Empreiteira e aprovada pela FISCALIZAÇÃO

As verbas para mobilização, constantes nas planilhas de quantidades e orçamento devem cobrir todos os custos de mobilização da Empreiteira, particularmente os recursos humanos, os equipamentos para construção, manutenção e controle



A mobilização consistirá na colocação e montagem no local da obra de todo equipamento e recurso necessário à execução dos serviços, cabendo também a Empreiteira a elaboração de um "lay-out" de distribuição de equipamentos a ser submetido a apreciação da FISCALIZAÇÃO

A Empreiteira submeterá previamente à aprovação da FISCALIZAÇÃO, uma relação dos equipamentos julgados necessários à execução das obras, bem como sua procedência e finalidade, e indicará a distância e a modalidade de transporte que será empregada para a mobilização dos mesmos, até o local da obra, juntamente com o cronograma de utilização desses equipamentos

A partir da data de recebimento da correspondente Ordem de Serviço, a Empreiteira terá um prazo máximo de 15 (quinze) dias para colocar o equipamento no local da obra

A Empreiteira fará o transporte de todo o equipamento autorizado pela FISCALIZAÇÃO até o local da obra, bem como tomará todas providências junto aos poderes públicos, a fim de assegurar o trânsito correto dos equipamentos

Nenhum equipamento necessário à execução dos serviços será fornecido pelo CONTRATANTE, cabendo a Empreiteira todas as providências e encargos nesse sentido

4.2 - Desmobilização

A desmobilização consistirá na retirada do canteiro de obras, de todos os equipamentos e recursos usados pela Empreiteira e só será iniciada após a competente autorização da FISCALIZAÇÃO.

A Empreiteira apresentará, previamente a aprovação da FISCALIZAÇÃO, um programa de desmobilização, discriminando os equipamentos, bem como as datas de retirada



5 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

Os serviços topográficos a cargo da Empreiteira compreendem todas as atividades de topografia de apoio de campo e seção técnica, necessárias à implantação do empreendimento

5.1 - Redes de Marcos Topográficos

Todos os marcos topográficos da rede de marcos implantada na fase do Projeto e existentes em campo deverão ser preservados, pela Empreiteira até a entrega da obra à CONTRATANTE, e na impossibilidade de preservação de alguns marcos, estes serão transferidos para outro local, de modo a se dispor, a qualquer momento de Referências Topográficas para locação das obras. Os marcos deverão ser protegidos contra danos provocados por equipamentos, animais ou pessoas. A proteção e manutenção da rede de marcos topográficos é de responsabilidade da Empreiteira.

5.2 - Marcação das Obras

Todas as obras deverão ser demarcadas em campo, permitindo o acompanhamento da sua execução, de acordo com o Projeto Executivo.

Os eixos de referência, alinhamentos e pontos característicos das obras deverão ser assinalados no terreno por meio de marcos cuidadosamente protegidos e amarrados por testemunhas permanentes, de modo a ficarem bem definidos. Serão distribuídas igualmente, por todo o local das obras, referências de nível em número suficiente para permitir a verificação das cotas com distâncias máximas de 100 metros. Estes sistemas de marcos serão verificados e completados para a marcação definitiva das obras.

5.3 - Apoio Topográfico na Construção

A Empreiteira deverá manter em campo equipes de topografia em quantidade suficiente para apoiar e controlar a construção e diminuir quaisquer dúvidas surgidas durante a construção da barragem e obras correlatas, bem como participar das medições dos serviços efetuados.

5.4 - Equipamentos de Topografia

Os equipamentos topográficos da Empreiteira deverão ser de boa qualidade, com precisão suficiente para atender às necessidades da obra. A FISCALIZAÇÃO inspecionará e aprovará a qualidade e quantidade dos equipamentos requeridos.

Para medidas de distâncias deverão ser utilizados equipamentos eletrônicos com leitura digital. Para medidas angulares deverão ser utilizados equipamentos que permitam a leitura direta de um segundo (1")



6- EQUIPAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO

6 1 - Tipos de equipamentos requeridos

Os equipamentos a serem utilizados na construção, serão indicados pela Empreiteira e deverão ser compatíveis com os serviços previstos e com os processos e métodos construtivos, também proposta pela Empreiteira e aprovados pela FISCALIZAÇÃO

A análise do projeto do empreendimento permite antever a predominância dos serviços de terraplenagem em solo, embora ocorram serviços em rocha, além de obras de concreto e alguns serviços de montagem hidromecânica

Para cada etapa construtiva a Empreiteira deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO para análise e aprovação, a relação de equipamentos necessários e compatíveis com o plano de construção proposto

6 2 - Frota de Equipamentos Para Construção

A frota de equipamentos a ser mobilizada pela Empreiteira, deve ser compatível com as quantidades de serviços a serem executadas e com os prazos programados para cada etapa de construção

Apresenta-se a seguir sugestão de relação mínima de equipamentos para construção

- a) Trator de esteira buldozer tipo caterpillar D7 ou similar - 3 unidades
- b) Trator agrícola - 2 Unidades
- c) Motoniveladores - 2 Unidades
- d) Escavadeira - carregadeira(pá mecânica) - 3 Unidades
- e) Grade de discos - 2 Unidade
- f) Rolo compactador tipo Tamping e Pé-de-Carneiro para compactação de solo arenoso argiloso - 01 Unidade de cada
- g) Rolo metálico liso vibratório para compactação de areias lavadas e enrocamentos - 01 Unidade
- h) Caminhões tanque para irrigação de praças, estradas, empréstimos, etc - 3 Unidades
- i) Caminhões basculantes - 15 Unidades,
- j) Perfuratrizes de coluna para desmonte de rocha - 01 Unidade,
- k) Marteletores - 3 Unidades
- l) Compressores - tipo Ingersoll - Rand 540 ou similar - 2 Unidades,
- m) Betoneiras - 2 Unidades
- n) Acessórios diversos para perfuração e desmonte, concretagem, etc - diversos
- o) Equipamento para injeção de cimento - 1 Unidade
- p) Compactadores manuais
 - Sapo pneumático - 4 unidades
 - Placa vibratória - 2 unidades
- q) Conjunto motor-bomba de capacidade compatível com os serviços - 3 conjuntos



r) Bombas de pequeno porte - 6 unidades

6.3 - Estado de Conservação e Performance do Equipamento

Todo o equipamento deverá estar em perfeitas condições de uso, somente sendo aceitos após vistoria feita pela FISCALIZAÇÃO

Todo o equipamento deverá vir acompanhado da ficha, onde conste a data de sua aquisição e o nº de horas de uso



7 - INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Logo após a emissão da "Ordem de Serviço", a FISCALIZAÇÃO liberará as áreas destinadas à implantação do canteiro e acampamento de obras, devendo a EMPREITEIRA proceder ao desmatamento, destocamento, limpeza e queima dos resíduos, executar os serviços de terraplenagem e drenagem requeridos à implantação

Nestes serviços, estão incluídos o corte e a eliminação de toda a vegetação, viva ou morta, que se encontre dentro da faixa de domínio e das áreas de implantação das obras. Inclui-se também a remoção e eliminação de postes, drenos, bueiros e demais obstáculos porventura existentes. Os serviços de terraplenagem e drenagem incluem cortes, aterros, e redes de drenagem superficial e profunda

A instalação do canteiro da obra compreende a construção e manutenção de estradas e caminhos de serviço e dos escotórios, laboratório, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas. fornecimento de veículo para a FISCALIZAÇÃO

7.1 - Estradas de Acesso e Caminhos de Serviço

Compreende-se como Estrada de Acesso, todas as estradas que permitem o acesso ao canteiro e acampamento

Estas estradas, já existentes, deverão ser melhoradas, para permitir o tráfego constante até o local dos serviços

Os serviços de melhoramento das Estradas de Acesso, compreendem: melhora de traçado e alargamento da plataforma em trechos localizados, suavização de rampas, implantação de bueiros de greide, recuperação e melhorarias de passagens molhadas, drenagem superficial, sinalização

A estrada de acesso a ser preferencialmente melhorada, liga a BR-020 (em Canindé) ao local da Barragem, numa extensão de cerca de 4,7Km

Compreende-se como Caminhos de Serviços, todas as estradas internas do canteiro necessárias a execução das obras e serviços nos empréstimos, jazidas, pedreiras, etc , cuja extensão total e de cerca de 15Km

Deverá ficar incluído na instalação do canteiro, a construção e manutenção das estradas de acesso e dos caminhos de serviços

A EMPREITEIRA deverá apresentar previamente a execução dos serviços para análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO, a relação das melhorias nas Estradas de Acesso e os respectivos traçados de Caminhos de Serviços



7.2 - Edificações do Canteiro e do Acampamento

Compreende-se por edificações do canteiro e do acampamento as construções e instalações necessários ao funcionamento da obra, como

- Todas as construções fixas necessárias ao Acampamento, tais como escritórios, laboratório, etc. Estas passarão à propriedade do CONTRATANTE quando terminada a obra, não cabendo a Empreiteira qualquer indenização
- As instalações que não interessarem ao Contratante e que deverão ser demolidas ou removidas pela Empreiteira ao final das obras
- Os alojamentos, quando necessário serão dotados de instalações completas de iluminação, abastecimento d'água e esgotos, inclusive fossa séptica e sumidouro
- A Empreiteira fornecerá a mobília e o equipamento para a instalação dos prédios e operacionalização dos respectivos serviços que os mesmos comportarem
- A Empreiteira fornecerá 01 (um) veículo, utilitário cabine dupla, 5 lugares, com ar condicionado, destinado ao uso da FISCALIZAÇÃO

O referido veículo terá adesivo fixado às portas, com dizeres a serem fornecidos pela Fiscalização. O fornecimento de combustível e manutenção ficarão a cargo da Empreiteira

7.2.1 - Tipos e Quantidades das Edificações

1	Quarita para Fiscalização (3)	27m ²
2	Escritório da Fiscalização (1)	70m ²
3	Escritório da Empreiteira (1)	70m ²
4	Laboratório de Campo para uso da Fiscalização e Empreiteira	70m ²

Apresenta-se a seguir modelo esquemático do laboratório de campo

7.2.2 - Observações e Comentários sobre as Instalações

A fim de permitir um controle rigoroso dos materiais construtivos, deverá ser instalado laboratório de solo e de concreto, com os materiais e equipamentos necessários à execução dos ensaios, mediante a construção de instalações que permitam a realização dos ensaios de campo previstos, respectivamente, nas especificações de concretos e de solos

A construção do laboratório deverá atender ao projeto a ser elaborado pela FISCALIZAÇÃO, sendo a área prevista mínima de 70 m²

Deverão ser previstos, a critério da Empreiteira, para seu uso próprio, oficinas, almoxarifado, depósito, carpintaria, pátios de estocagem, ambulatório para primeiros socorros, etc

Quaisquer outras construções de interesse da Empreiteira não se constituem em construções obrigatórias, podendo ser removidas ou demolidas após encerramento da obra (alojamento, residenciais, restaurantes, etc)



A Empreiteira poderá fornecer projeto alternativo ao oferecido nestas Especificações, para exame e aprovação pela FISCALIZAÇÃO

7.3 - Fornecimento de Equipamento de Laboratório de Solo e Concreto

A Empreiteira deverá fornecer e equipar o laboratório de solo e concreto para controle tecnológico das obras, durante todo processo construtivo, inclusive material de consumo

O laboratório de solo e concreto, deverá ser equipado para execução de ensaios de caracterização de materiais de construção, caracterização de produtos semi-acabados e produtos acabados, compreendendo ensaios físicos e mecânicos e serviços de apoios a saber

a) Geral

- Coleta de amostras
- Preparação de amostras
- Acondicionamento de amostras
- Cálculo e processamento de dados
- Guarda e conservação de amostras em ambientes climatizados
- Investigações de campo,

b) Laboratório de Solo

- Ensaio de caracterização física densidade real de grãos, densidade aparente de solos e rochas, limites de liquidez e de plasticidade, granulométrica por peneiramento e por sedimentação, determinação de umidade de amostras de solos
- Ensaio de permeabilidade
- Ensaio de compactação - densidade aparente seca máxima e umidade ótima (Proctor Normal e Modificado) o ensaio de Hilf, para controle de compactação na Praça de Trabalho
- Ensaio de CBR e expansibilidade
- Ensaio de compressão simples em corpos de prova de solos
- Ensaio "in situ" densidade, permeabilidade, retirada de blocos indeformados, amostragens de solos e de rochas



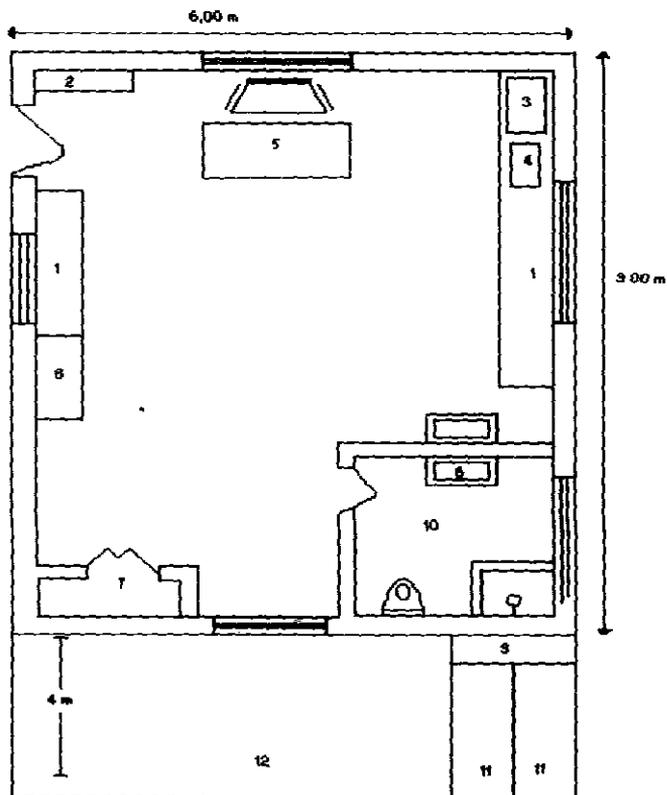
c) Laboratório do Concreto

- Ensaio de caracterização de agregados para concreto granulométrica, densidade real e aparente, teor de material pulverulento, teor de argila em torrões, teor de matéria orgânica, abrasão, índice de forma, sanidade
- Ensaio físicos e mecânicos do cimento - início e fim de pega, finura, ensaio de consistência normal, ensaio de qualidade do cimento
- Ensaio de caracterização de aditivos para concreto
- Dosagem racional do concreto
- Peso unitário do concreto
- Consistência do Concreto
- Resistência a compressão simples de corpos de prova de concreto
- Cura de corpos de prova

Outros ensaios especiais requeridos, de solos, cimento, aditivos, concreto e barras de aço, deverão ser efetuados em laboratórios externos, reconhecido e aprovados pela FISCALIZAÇÃO, às custas da Empreiteira



PROJETO TIPO PARA LABORATÓRIO DE CAMPO



LEGENDA

- 01 - Mesa de Trabalho
- 02 - Estante
- 03 - Estufa
- 04 - Balança
- 05 - Escanvaninha
- 06 - Prensa
- 07 - Prateleira para Cilindros de Teste
- 08 - Prensa para rompimento de corpos de prova
- 09 - Ro-Tap
- 10 - Banheiro e W C
- 11 - Tanque para Cura de Corpos de Prova
- 12 - Área com piso de concreto para secagem e manuseio de amostra

Fonte. DNOCS - Instruções a serem observadas na construção, da Barragem de Terra

**EQUIPAMENTO PARA LABORATÓRIO DE CAMPO**
QUADRO

Item	Quantidade	Descrição
1	1	Grupo de peneiras de malhas quadradas para análise granulométrica de solos, de acordo com a EB-22R ou com as especificações de A S T M , em face de pequena diferença entre elas
2	2	Peneira nº 4 (abertura de 4,8mm) sobressalente
3	1	Estufa elétrica capaz de manter a temperatura entre 105°C e 110°C
4	1	Balança de 20Kg sensível a 1g
5	1	Balança de 1Kg sensível a 0,1 g
6	1	Balança de 200g sensível a 0,01g
7	1	Jogo de pesos de 1g a 5 000 g
8	2	Peneira nº 200 (abertura de 0,075 mm) sobressalente
9	6	Vasos de secagem de 20cm x 20cm x 5cm
10	1	Pulverizador de bocal fino com tubo flexível, podendo ser fabricado no laboratório, usando um tubo de borracha de paredes espessas, ligado com conexões adequadas e com tubo de cobre de 1/8" achatado na extremidade
11	1	Aparelho Ro-tap, manual ou elétrico, completamente equipado
12	2	Densímetros BOYOUCOS
13	3	Provetas de 1 000 ml graduadas de 2 ml em 2 ml
14	3	Provetas de 250 ml graduadas de 1 ml em 1 ml
15	1	Aparelho de dispersão
16	6	Cápsulas de 12 cm de diâmetro
17	12	Cápsula de 9m de diâmetro
18	6	Cápsula de 7,5cm de diâmetro
19	12	Cápsula de 5cm de diâmetro
20	2	Pinças metálicas para retirar objetos das estufas
21	1	Bomba de vácuo para filtro, de 1 HP
22	2	Termômetros de 0°C a 150°C para a estufa, graduado de 1°C em 1°C
23	2	Termômetro de 0°C a 50°C , graduado de 1°C em 1°C
24	1	Termômetro de 0°C a 15°C , graduado de 1°C em 1°C
25	2m	Tubos de borracha de parede espessa de 3/8" de diâmetro interno
26	1	Frasco para determinação da massa específica, com sifão
27	3	Cilindros de compactação
28	3	Soquetes
29	3	Extratores de amostras dos cilindros (dispensáveis, se os cilindros forem rasgados)
30	4	Bandejas de 60cm de diâmetro
31	4	Bandejas de 40cm de diâmetro
32	2	Aparelhos para determinação da resistência à penetração sem agulhas
33	2	Conjuntos de agulhas para os ensaios de resistências à penetração (modelos correntes)
34	2	Pás
35	2	Enxadas
36	2	Picaretas
37	2	Malhos de borracha
38	2	Aparelhos de permeabilidade (um de carga variável e outra de carga constante)
39	1	Aparelho de Casa-grande para determinação do limite de liquidez
40	2	Placas de vidro esmerilhadas para ensaio de plasticidade e cilindro calibrador
41	1	Almofariz e pilão
42	50pares	Vidros de relógio com presilhas
43	1	Aparelho completo para determinação dos limites e relação de contração
44	2	Marretas de ferro
45	-	Sacos de papel de 0,5 a 1 litro de capacidade
46	2	Escovas cilíndricas para limpar provetas
47	2	Escovas de fio metálico para limpar peneiras
48	0,5Kg	Silicato de sódio cristalizado
49	4	Espátula de tamanho variável
50	50	Folhas de papel de filtro
51	100	Etiquetas de papel
52	300	Etiquetas de cartolina
53	2Kg	Mercúrio limpo



54	1	Repartidor de amostras
55	1	Cronômetro
56	2	Picnômetros de 50ml
57	50	Recipiente para guarda amostras sem perda de umidade
58	50	Sacos de lona para coletar amostras
59	2jogos	Trado manual de 4", com haste até 3m e respectivo "tê"
60	2jogos	Trado cavadeira de 8", com haste até 3m e respectivo "tê"
61	2	Colheres de pedreiro
62	-	Instrumentos de desenho
63	-	Papel milimetrado, semi-logarítmico etc
64	6	Recipientes estanques para transportar amostras sem perda de umidade
65	1	Vibrador
66	-	Vasos cilíndricos para determinação dos pesos a massas específicas aparentes de solos incoerentes
67	10	Frascos para determinação de granulometria por sifonagem
68	1	Prensa de 4 toneladas para ensaio de CBR
69	1	Prensa manual de 100t para rompimento de corpo de prova de concreto e argamassa
70	1	Conjunto para execução de ensaio de Hif
71	12	Fôrmas metálicas cilíndricas 15x30cm, com base e tampa, para moldagem de corpos de prova de concreto
72	6	Fôrmas metálicas cilíndricas de 5x10cm, com base e tampa, para moldagem de corpos de prova de argamassa
73	2	Soquete e Colar para moldagem de corpos de prova de concreto
74	2	Cone metálico e soquete para ensaio de "slump-test"
75	2	Conjunto para capeamento de corpos de prova de concreto 1(15x30) e 1(5x10)

FONTE DNOCS - Instruções a serem observadas na construção de barragens de terra.



8 - SERVIÇOS DE DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

8.1 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, compreendem todos os serviços localizados nas áreas da barragem, sangradouro, empréstimos, jazidas, pedreiras. Inclui também o desmatamento racional da bacia hidráulica até um metro abaixo da soleira do vertedouro.

A limpeza consistirá na remoção de todo material de origem vegetal das áreas de implantação de estruturas e jazidas.

A limpeza incluirá, onde necessário, as operações de desmatamento, destocamento e raspagem de profundidade suficiente para a remoção dos detritos de origem vegetal, de forma que a superfície resultante se apresente completamente livre de qualquer detrito, em condições conforme adiante exposto.

Por desmatamento entende-se a derrubada, remoção e transporte de todas as árvores, arbustos, cactos, etc., existentes na área. O destocamento significa a remoção dos tocos e raízes existentes na área a ser limpa.

O material removido na operação de limpeza deverá ser transportado para áreas de bota-fora aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

Os troncos, raízes e galhos serão colocados nos locais indicados e deverão ser queimados ou enterrados quando esses locais situarem-se na área de montante da barragem. Em nenhuma hipótese será permitido o lançamento no rio de galhos, troncos, raízes ou detritos provenientes da operação de limpeza.

As áreas a serem limpas serão aquelas em que se realizarão as escavações programadas ou as que serão utilizadas como áreas de empréstimo, ou destinadas a estocagem. Além disso, a Empreiteira deverá limpar, às suas expensas, a região em que instalar seu canteiro de serviço ou utilizar como estradas. Os limites das áreas a serem limpas estender-se-ão, pelo menos, 1 m (um metro) além das linhas de demarcação das escavações, saídas de aterro e pilhas de estoques.

Após a limpeza o terreno deverá ser regularizado, de forma a que se mantenha estável e com drenagem adequada para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação de água.

Os serviços de limpeza dos empréstimos deverão ser feitos com acompanhamento da FISCALIZAÇÃO, no período diurno, de modo a evitar expurgo de material adequado ao uso na barragem.

8.2 - Expurgo

Compreende-se como expurgo todo o material oriundo da raspagem das áreas indicadas nos desenhos e/ou ordenadas pela FISCALIZAÇÃO, bem como o bota fora dos materiais resultantes de tais operações, cabendo ao Empreiteira o fornecimento de toda mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a remoção.

No expurgo realizado nos empréstimos, deverá ser removida toda camada superficial, em que o material não seja aproveitável para construção, nas áreas de construção, será removida a camada superficial imprópria para a fundação.



Todos os materiais provenientes do desmatamento, destocamento e limpeza das áreas, deverão ser colocados fora delas, em local indicado pela FISCALIZAÇÃO de modo a não interferir nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente

Os danos e prejuízos à propriedade alheia, produzidos por operações inadequadas na execução do desmatamento, destocamento e limpeza, ou por erro no bota-fora, serão de responsabilidade da Empreiteira

8.3 - Bota-Fora

O bota-fora do solo proveniente da escavação do sangradouro e barragem será colocado a montante do tapete impermeável, no leito do rio, numa camada de 1m de espessura

Os materiais inadequados e os excedentes deverão ser depositados nos locais de bota-fora aprovados pela FISCALIZAÇÃO

Os materiais combustíveis, após secagem serão queimados. As cinzas e os detritos que permanecerem após a combustão deverão ser enterrados



9 - SERVIÇOS DE ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO

9.1 - Descrição Geral dos Serviços

A escavação consistirá na remoção de solo ou rocha abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza nas jazidas e nos locais das obras permanentes

A escavação incluirá, sem necessariamente a isto se limitar, as operações de corte em solo e em rocha alterada, desmonte de rocha a fogo, compreendendo perfuração de minas, carregamento, detonação, carga e descarga dos materiais em bota-fora, pilhas de estocagem ou nos locais onde serão utilizados como material de aterro. Somente serão classificados, para fins de pagamento, os materiais que ocorram dentro dos limites das escavações programadas, definidas nos desenhos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO

9.2 - Definição e Classificação das Escavações

De acordo com o tipo de material a ser escavado, serão considerados os seguintes tipos de escavação, para efeito de medição e pagamento

- 1ª Categoria terra em geral, picarra com argila, rocha com adiantado estado de decomposição, seixos rolados ou não com diâmetro máximo inferior a 15cm, e que possam ser extraídos com ferramentas manuais ou equipamentos de terraplenagem (trator com bulldozer, scraper rebocado ou motorizado, etc)
- 2ª Categoria rocha com resistência à penetração mecânica inferior à do granito, blocos de pedra com volume inferior a 1 m³, cuja extração se processe com o emprego de trator com "Ripper" ou o uso combinado de máquinas de terraplenagem e ferramentas manuais
- 3ª Categoria rocha com resistência à penetração mecânica igual ou superior à do granito, blocos de rocha com volume igual ou superior a 1 m³, cuja extração e redução se processem o emprego contínuo de explosivos

9.3 - Escavação em Solo nas Jazidas

1 - Empréstimos Terrosos

utilizadas as jazidas indicadas nos desenhos ou poderão ser pesquisados outros locais julgados mais adequados, desde que estes materiais atendam as exigências destas especificações e sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO

referência à utilização das jazidas mais próximas da barragem



A limpeza de cada área de empréstimo será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO antes de se iniciar sua exploração

A umidade dos solos a serem escavados nos empréstimos terrosos deverá atender às seguintes recomendações

a) Os materiais a serem escavados deverão ter suas umidades enquadradas em faixas de tolerância a serem fixadas pela FISCALIZAÇÃO, antes de sua escavação para transporte para o aterro

b) As faixas de tolerância serão estabelecidas de tal forma que os materiais chegados à barragem não exijam, para se atingir a umidade média de compactação, acréscimos ou decréscimos de umidade superiores a 2%

c) É necessário levar em consideração, para a fixação dos limites dessas faixas, o fato de que os materiais nas operações de escavação, transporte e compactação poderão perder cerca de 1% a 2% de umidade no período diurno e 0,5% a 1% no noturno, dependendo de fatores locais diversos

d) No início dos trabalhos e até que sejam coletadas informações suficientes para confirmá-los, os limites das faixas de tolerância serão

- Período diurno 2% abaixo e 1,5% acima da umidade ótima

- Período noturno 2% abaixo e 1,0% acima da umidade ótima

e) Os materiais que não se enquadrarem nestas faixas de tolerância deverão sofrer tratamento nos empréstimos, de acordo com a orientação da FISCALIZAÇÃO

f) Encerrada a exploração dos empréstimos, as suas áreas deverão ser regularizadas, de modo a não prejudicar a estética local

g) Para efeito de medição, os volumes de solo transportados serão equivalentes aos volumes geometrias do maciço com acréscimo de 22%, referente ao empolamento

9.3.2 - Jazidas de Areia

Será utilizada a jazida indicada nos desenhos ou poderão ser pesquisados outros locais julgados mais convenientes, desde que estes materiais atendam às exigências destas especificações e sejam aprovadas pela FISCALIZAÇÃO

A areia deverá ser peneirada, com retirada de toda impureza

Deverão ser seguidas as recomendações do item 9.3.1 - no que concerne a utilização de areias



9 4 - Escavação em Rochas nas Pedreiras

Nas escavações em rocha ou onde matações de grande dimensões obrigarem uso de explosivos, deverão ser tomadas precauções especiais para evitar acidentes. De qualquer modo, a Empreiteira, é responsável pela compra, transporte e manuseio dos explosivos, e por quaisquer danos causados às pessoas ou propriedades, eventualmente atingidas em possíveis acidentes

Deverão ser atendidas todas as disposições da legislação vigente quanto à compra e armazenamento dos explosivos e seus acessórios, e também as recomendações das normas da ABNT -P-EB-86-R e P-EB-89-R Não será admitido o uso de explosivos nas escavações a distâncias inferiores a 1,5m de estruturas de concreto já executadas e, para distâncias entre 15 e 40 m, a carga de explosivos não deverá exceder a 5kg As escavações a distâncias inferiores a 1,5 m, deverão ser feitas a fno

Durante o período de uso de explosivos, deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar acidentes

Após cada detonação deverá ser certificada a não existência de explosivos nos furos eventualmente remanescentes Cada preparo de carga de tiro só deverá ser feito após completada a limpeza do trecho anteriormente escavado

A preparação, o transporte e o carregamento dos explosivos deverão ser efetuados de acordo com as leis e regulamentos oficiais em vigor.

Deverão ser seguidas as recomendações do item 9 3 1 - no que concerne a pedreira

A escavação da pedreira deverá ocorrer após a utilização do material extraído da escavação do sangradouro O processo de desmonte de rocha deverá ser estabelecido pela Empreiteira objetivando a produção de blocos de rocha na granulometria e dimensões máximas compatíveis com as especificações para uso nas diversas zonas de aplicação da Barragem e nos enrocamentos de proteção no sangradouro Assim, deverão ser pesquisadas as condições mais favoráveis de perfuração das bancadas (diâmetro dos furos, espaçamento, afastamento), altura da bancada, tipo de explosivo, razão de carregamento, disposição do explosivo nas minas, etc

A Empreiteira deverá submeter, cada plano de fogo, a análise e aprovação prévia da Fiscalização

9 5 - Escavação para Fundação das Estruturas

9.5.1 - Descrição Geral dos Serviços

a) Compreende-se como escavação para fundação das estruturas, aquelas relativas ao local de implantação da barragem, sangradouro e tomada d'água

b) Perfis, Taludes e Greides - Todas as escavações deverão ser levadas até as linhas, declividades e taludes mostrados nos desenhos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO

Os limites estabelecidos no projeto poderão requerer escavações adicionais, afim de obter uma fundação adequada As superfícies escavadas que devem ficar permanentemente expostas deverão apresentar boa aparência e declividade que proporcionem uma drenagem adequada

c) Utilização e Disposição dos Materiais - A FISCALIZAÇÃO poderá exigir escavações com seleção dos materiais, com vistas ao seu aproveitamento

Os materiais aproveitáveis, não utilizados de imediato, serão empilhados em locais apropriados, preparados pela Empreiteira e aprovados pela FISCALIZAÇÃO

9 5 2 - Escavação Para Fundação da Barragem

A fundação da barragem de terra deverá apresentar as seguintes características geológica-geotécnicas

a) No leito do rio a Barragem deverá apoiar-se em solo aluvionar consolidado com compactidade variando de pouco a muito compacto. Particularmente na calha do rio, este solo aluvionar apresenta-se com grande espessura e o lençol freático próximo à superfície do terreno, não está prevista escavação abaixo do nível d'água

b) Na ombreira esquerda a barragem deverá apoiar-se em solo residual de gnaiss (saprolito) de delgada espessura, entremeado por afloramentos esporcos de rocha gnaissica, fraturada, em processo de decomposição

c) Na ombreira direita a superfície rochosa apresenta-se aflorante em quase toda área

9 5 2 1 - Escavação em Solo na Barragem

Deverão ser escavados todos os solos inconsistentes existentes na área de apoio da barragem

Na calha do rio deverão ser escavadas as areias aluvionares fofas que cobrem toda área de implantação da Barragem numa espessura variável entre 1 m e 2 m

No caso de ocorrerem solos inadequados além dos limites previstos no Projeto, as escavações deverão avançar além dos citados limites, até atingir os aluviões consolidados de capacidade adequada (areia compacta)

Nas áreas onde as escavações ficarem concluídas, estas deverão ser inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO, a quem caberá a aprovação dos limites de escavação a serem atingidos. Serão necessários levantamentos das seções transversais após concluídas as escavações

Nas escavações abaixo do nível do lençol freático, caso ocorram, será obrigatório o esgotamento das cavas, de modo a possibilitar o trabalho de escavação em ambiente seco

O esgotamento, dependendo das condições locais e do volume a esgotar poderá ser efetuado manual ou mecanicamente, através de bombeamento

Os solos escavados serão lançados em bota-fora, na calha do rio, a montante do tapete impermeável

O processo a ser adotado na escavação dependerá da natureza do terreno, da topografia local, dimensões e volumes a remover, visando sempre a boa técnica, compatível com o máximo rendimento e economia



9 5 2 2 - Escavação em Rocha na Barragem

Em princípio, não se prevê escavação em rocha para assentamento da barragem de terra

Eventualmente poderão ocorrer escavações localizadas de blocos de rocha isolados. Nesses casos as escavações deverão ser cuidadosas, de modo a evitar danos às fundações remanescentes. As rochas alteradas deverão ser escavadas a frio, com escarificador de trator bulldozer ou com a própria lâmina. Os desmontes com uso de explosivos deverão ser controlados.

Os blocos de rocha são escavados na área de implantação da barragem poderão ser lançados diretamente nas zonas de enrocamento ou em pilhas de estoque.

Os blocos de rocha alterada poderão ser aproveitados diretamente nas zonas de proteção de talude.

9 5 3 - Escavação Para o Sangradouro

As escavações no sangradouro se localizam nas seguintes áreas:

a) Escavação nas áreas dos canais de aproximação e de restituição do sangradouro. Nos canais de aproximação e de restituição do sangradouro os níveis de escavação estabelecidas no Projeto Executivo deverão atingir a cota 159,0 m, onde a superfície remanescentes da rocha escavada caracteriza-se por rocha gnáissica muito fraturada, alterada com porcentagem de recuperação de cerca de 20%.

b) Escavação para apoio dos blocos do vertedouro (perfil Creager) e de dos muros alas do sangradouro. Nesta área os limites de escavação previstos no Projeto Executivo atingem a cota 156,0m. Neste nível a rocha remanescente caracteriza-se por gnaisse muito fraturado, pouco alterado, apresentando porcentagem de recuperação de cerca de 50%.

c) Escavação para fundação das lajes de proteção a jusante do vertedouro.

A escavação deverá atingir a cota 158,00 m, onde a rocha remanescente caracteriza-se por gnaisse alterado.

9 5 3 1 - Escavação em Solo no Sangradouro

As escavações em solo no sangradouro deverão atingir espessuras variáveis até cerca de 1,0 m em solo areno-argiloso (solo residual) de cor cinza que recobre o manto alterado de rocha gnáissica remanescente.

As escavações em solo deverão atender a geometria e dimensões estabelecidas no projeto, particularmente quanto à cota do greide de escavação, inclinação dos taludes, largura, comprimento e geometria da escavação.

No caso do greide final em solo, a tolerância será de 5 cm acima e 10 cm abaixo do greide do projeto.

As escavações poderão ser executadas com lâmina de trator e pá carregadeira ou outro tipo de equipamento de terraplenagem proposto pela Empreiteira e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

O material escavado deverá ser lançado em bota-fora, na calha do rio à montante do Tapete Impermeável.



9 5 3 2 - Escavação em Rocha Alterada no Sangradouro

As escavações em rocha alterada, onde requeridas, serão executadas com equipamento manual de terraplenagem

Não será permitido a escavação com explosivos neste tipo de material

Os critérios e cuidados na escavação quanto ao atendimento à geometria e limites estabelecidos no Projeto Executivo, são idênticos para a escavação em solo

Os materiais escavados poderão ser lançados diretamente na zona de proteção de talude da Barragem ou em bota-fora, para re-escavação futura, sem ônus para o CONTRATANTE

9 5 3 3 - Escavação Em Rocha Sã no Sangradouro

Em principio não estão previstas escavações correntes, em rocha sã, no sangradouro. Contudo, eventualmente, poderão ocorrer escavações localizadas para regularização e acertos buscando o atendimento à geometria fixada no projeto, particularmente nos locais de implantação dos blocos do vertedouro e dos muros alás do sangradouro (muros direito e esquerdo)

No caso de escavações em rocha sã, os contornos e limites de escavação de projeto poderão exigir técnicas especiais de pré-fissuramento (pré-split)

As escavações de "miolo" poderão exigir a adoção de fogo controlado. Nos casos de escavação a fogo a Empreiteira deverá preparar plano de escavação para análise e aprovação prévia pela FISCALIZAÇÃO

9 5 4 - Escavação para Fundação da Tomada d'água

As escavações serão executadas de modo a atingir as dimensões e cotas exigidas no projeto

Deverão ser utilizadas as recomendações para escavação do sangradouro, no que concerne à escavação em rocha

Para a formação da vala de encaixe da estrutura da galeria, será, inicialmente, removido todo material terroso

As escavações da vala serão levadas até a rocha sã ou que apresente características de resistência à compressão satisfatórias

As superfícies laterais da vala deverão ser conformadas com taludes estáveis nos trechos onde ocorram materiais arenosos ou argilo-arenosos e verticais nos trechos de rocha alterada

Durante os trabalhos de escavação e concretagem o nível de água na vala deverá ser mantido rebaixado. A necessidade de rebaxamento do nível d'água durante a escavação ficará a critério da FISCALIZAÇÃO

A superfície no fundo da vala será limpa por meio de jatos de água e ar antes do lançamento da primeira camada de concreto de regularização. Tal superfície deverá ter rugosidade adequada para garantir boa aderência com o concreto

9 6 - Escavação, Carga, Transporte de Material Escavado, Descarga

9 6 1 - Descrição Geral do Serviço

Entende-se por escavação, carga, transporte de material escavado e descarga, a escavação, carga e transporte do material nos empréstimos jazidas e pedreiras até o local de aplicação da barragem. Assim como do local das estruturas até o bota-fora



9 6 2 - Distância Média de Transporte - DMT

Entende-se ser distância média de transporte, o percurso no transporte do material escavado, medido entre os centros geométricos dos empréstimo, jazidas e pedreiras e os locais de aplicação nas obras

9 6 3 - Pilhas de Estoque e Bota-Fora

a) Descarga em Pilhas de Estoque

Os materiais escavados ou provenientes das jazidas, que não puderem ser aplicados de imediato na obra, poderão ser acumulados provisoriamente, em pilhas de estoque, em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO. Estes locais deverão ser preparados com limpeza prévia, de modo a não ocorrer contaminação. A necessidade de formação de pilhas, deverá ser analisada e apresentada pela Empreiteira, previamente, à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

b) Bota-Fora

Os materiais oriundos das escavações, que não tiverem sua utilização aprovada para aterros, reaterros, rip-rap, rock-fill, etc., deverão ser lançados e espalhados em áreas indicadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a não prejudicar o andamento dos serviços.

9 6 4 - Descarga na Barragem

Todo o material oriundo dos empréstimos e jazidas será descarregado preferencialmente, diretamente no maciço em construção.

O material colocado em pilha de estoque, deverá ser autorizado pela FISCALIZAÇÃO, não cabendo à Empreiteira direito a cobrança de nova carga, transporte e descarga de referido material.



10 - RECOMPOSIÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

Será de responsabilidade da Empreiteira a recomposição das áreas degradadas pela retirada do material dos empréstimos, tudo de acordo com o preconizado nos Estudos de Impacto Ambiental, relativos a barragem em pauta

11 - TRATAMENTO SUB-SUPERFICIAL DAS FUNDAÇÕES ROCHOSAS

11.1 - Finalidades e Localização

Estas Especificações Técnicas têm por objetivo definir a metodologia, os critérios executivos, os tipos de materiais e equipamentos, bem como os demais aspectos e procedimentos relacionados com o tratamento das fundações rochosas do maciço da Barragem Souza, através de injeções de cimento

O tratamento sub-superficial das fundações através de injeções será aplicado na fundação rochosa das ombreiras da barragem. Não estão previstos tratamentos subsuperficiais na calha do rio, nem no sangradouro.

Só serão tratados os trechos de fundação que apresentarem coeficiente de permeabilidade, maiores do que $1,0 \times 10^{-4}$ cm/seg.

A Empreiteira deverá desenvolver todos os trabalhos de acordo com as exigências destas Especificações e demais documentos de projeto, utilizar equipamentos e pessoal especializados de acordo com a natureza das atividades, promover o planejamento e a programação dos trabalhos compatibilizando-os com o cronograma geral da obra e criar todas as facilidades para o exercício do controle de qualidade de todas as operações envolvidas.

A execução de todos os serviços descritos nestas Especificações e demais documentos de projeto será de responsabilidade da Empreiteira, a qual só poderá sub-empresá-los, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, a firmas especializadas.

11.2 - Descrição Geral do Serviço e Definições Básicas

São definidos neste item os elementos básicos e fixadas as terminologias relativas às principais operações de perfuração, ensaio e injeção que deverão ser utilizadas em todos os documentos relativos ao andamento dos trabalhos.

- Injeção de Impermeabilização

Injeção, sob pressão, de calda ou argamassa de cimento em furos abertos na fundação, ou no maciço, destinada a restringir a passagem da água, reduzindo e homogeneizando o coeficiente de permeabilidade de uma zona da fundação.

- Injeção de Consolidação

Injeção de calda ou argamassa de cimento, com ou sem pressão, em furos abertos na fundação, destinada a melhorar suas características geomecânicas.

- Injeção de Contato

062057



Injeção de calda ou argamassa de cimento, com ou sem pressão, através de furos abertos a partir da estrutura de concreto, destinada ao preenchimento de eventuais vazios no contato concreto-rocha

- Absorção de Sólidos Injetados

Quantidade de sólidos (cimento, areia, etc), efetivamente injetados no maciço rochoso, descontadas as quantidades relativas as perdas e ao enchimento do trecho injetado, é expressa em Kg/m

- Central de Injeção

Conjunto de equipamento necessários à execução de qualquer serviço de injeção de calda ou argamassa de cimento

- Ensaio de Perda d'Água

Determinação da condutividade hidráulica do maciço rochoso de fundação, em termos da quantidade de água introduzida em um furo a uma pressão pré-determinada e por unidade de tempo É expressa pela quantidade de água, em litros por minuto por metro de furo e injetada a uma pressão selecionada ($l/min/m/Kg/cm^2$)

- Furos de Controle

Destinados à verificação final do comportamento eficiência do tratamento por injeções, geralmente submetidos a ensaios de perda d'água e injeções de calda ou argamassa de cimento

- Ordem de Injeção

Designação referente à ordem seqüencial em que os furos são abertos e injetados Estes podem ser primários, secundários, terciários, etc A execução nesta seqüência caracteriza a redução sucessiva de espaçamento entre os furos de uma linha ou malha de injeção

- Lavagem

Limpeza total ou parcial de um furo, através de circulação de água ou com jatos d'água e ar destinada à remoção dos resíduos de perfuração e de todo o material solto no interior do mesmo ou da calda ou argamassa de cimento recém injetada Aplica-se também à limpeza de tubos embutidos no concreto

- Calda Cimento

Mistura fluída de água e cimento, com ou sem aditivos fluidificantes, estabilizadores, aceleradores ou retardadores de pega, expansores, etc

- Argamassa de Cimento



Mistura fluida de água, areia e cimento, com ou sem aditivos fluidificante, estabilizadores, aceleradores ou retardadores de pega, expansores, etc

- Traço

Relação ponderal entre os diversos materiais que entram na composição de uma calda ou argamassa de cimento

- Perfuração

Abertura de furos em solo, rocha ou concreto, através de equipamentos rotativos (com ou sem recuperação dos materiais perfurados), a percussão ou roto-percussivos

- Reperfuração

Perfuração de um trecho de furo preenchido com calda ou argamassa de cimento, já curada

- Trecho

Parte da profundidade total de um furo. A profundidade total de um dado furo pode corresponder a um único trecho ou ser subdividido em vários trechos

- Cortina ou Malha de Injeção

Conjunto de furos injetados, dispostos em uma ou mais linhas, com distâncias entre si previamente definidas

- Espaçamento

Distância entre dois furos consecutivos ao longo de uma linha ou malha de furos

- Seção

Subdivisão plana ou linear do arranjo de furos de injeção, sem considerar as suas profundidades

- Furos Exploratórios

Destinados à verificação prévia das características de permeabilidade e injetabilidade do maciço rochoso "in natura" através da execução de ensaios de perda d'água e injeção de calda ou argamassa de cimento

11.3 - Procedimentos Executivos Gerais

11.3.1 - Generalidades



A Empreiteira deverá fornecer todo o pessoal, ferramentas, equipamentos e seus acessórios, materiais e condições de apoio necessário à execução complexa de todas as atividades relacionadas com tratamento por injeções, salvo quando determinado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO

Será obrigatoriamente exigido que os materiais, equipamentos e acessórios sejam da mais alta qualidade e eficiência, os quais deverão ser mantidos e conservados em plena condição de uso durante todo o desenvolvimento dos trabalhos e aptos a executarem as atividades de acordo com as condições especificadas e prazos disponíveis. A FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de recusar, a qualquer tempo, aqueles que se apresentarem defeituosos, deteriorados ou incompatíveis com as especificações.

Deverão ser utilizados equipamentos de perfuração adequados aos locais de trabalho, método, diâmetro, profundidade, inclinação, direção e demais condições constantes dos documentos de projeto.

Os equipamentos para execução dos ensaios de perda d'água devem ser dimensionados de maneira a atender os requisitos mínimos estabelecidos nestas especificações. Tais ensaios serão executados nos furos indicados pelo projeto e/ou FISCALIZAÇÃO, seguindo a metodologia executiva, pressões e seqüência determinadas nestas especificações e nos demais documentos de projeto.

Os equipamentos constituintes da central de injeção devem ser dimensionados e quantificados de forma a atender as condições estabelecidas nestas especificações e possibilitar o desenvolvimento contínuo dos trabalhos de injeção.

Todos os serviços de apoio (ar comprimido, água, eletricidade, etc) devem ser implantados obedecendo as normas de segurança e planejado de forma a garantir o pleno desenvolvimento dos trabalhos.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO, antes do início dos trabalhos, uma relação completa de todos os equipamentos e demais acessórios, com suas respectivas quantidades, bem como um plano geral das instalações e do canteiro de obras. Quaisquer alterações que se fizerem necessárias durante o andamento dos trabalhos deverão ser aprovadas pela FISCALIZAÇÃO.

O Empreiteiro deverá ainda tomar todas as precauções quanto à segurança do trabalho, reservando-se a FISCALIZAÇÃO o direito de interromper as atividades sempre que forem comprovadas condições potencialmente inseguras. Neste caso, os trabalhos somente serão reiniciados quando sanadas tais irregularidades.



11.3.2 - Perfuração

- Equipamentos

A Empreiteira deverá dispor de dois tipos básicos de equipamentos perfuratriz pneumática, com sistema roto-percussivo, e sonda rotativa, ambos com os respectivos acessórios. O diâmetro dos furos será de 2 1/2 (BX).

Em casos particulares, as perfurações para injeção do contato concreto-rocha poderão ser executadas com martete manual e diâmetro de 1 1/2".

O equipamento a roto-percussão deverá ser utilizado para a abertura rotineira dos furos de injeção. O processo rotativo poderá ser usado nos furos exploratórios e nos de controle.

Neste caso, será obrigatório o uso de barrilete duplo com tubo interno rotativo, do tipo padrão. A perfuração de qualquer furo já injetado deverá ser realizada com equipamento a roto-percussão.

Seus componentes devem estar em boas condições de utilização: hastes alinhadas e não desgastadas, coroas de vidia com número completo de pastilhas ou botões e não desgastadas, coroas e calibradores diamantados em bom estado, bom funcionamento do sistema mecânico dos barriletes duplos, mangueiras e mangotes de alimentação sem defeitos e com sistema seguro de conexão, ausência total de vazamento nos sistemas hidráulicas que possam comprometer a limpeza dos furos, perfuratrizes em perfeito estado de funcionamento e tudo o mais necessário à perfeita execução dos serviços.

- Execução

Antes do início da perfuração propriamente dita deverá ser verificado se a inclinação e rumo do hasteamento correspondem ao determinado em projeto, deverão ser providenciadas ainda uma adequada proteção do emboque do furo e a eficiente ancoragem do equipamento, esta última para minimizar possíveis desvios durante o processo de perfuração.

Em nenhuma hipótese será permitida a lubrificação externa das hastes ou da ferramenta perfuradora e a aplicação de lama no interior dos furos. Terminada a perfuração, seu emboque deverá ser protegido da entrada ou queda de materiais que possam comprometer as atividades posteriores.

Todo furo perdido, qualquer que seja o motivo, será repetido a uma distância não superior a 20% do menor espaçamento entre furos daquela linha e mantidas sua inclinação, direção e cota final.

Exceto nos casos em que seja determinado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO, a perfuração deverá ser executada de modo a permitir o método ascendente de injeção a partir do fundo, e, portanto, o furo deverá ser aberto até a profundidade final necessária.

Todos os furos obstruídos, por descuido ou negligência da Empreiteira, deverão por ela ser limpos ou reperfurados, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Nos furos perfurados pelo método rotativo, será exigida uma recuperação mínima de 60% (considerada por manobra). Os testemunhos de trechos com menor porcentagem de recuperação somente serão aceitos se tal ocorrência comprovadamente depender do processo, equipamento ou procedimento adotado pela Empreiteira.



11.3.3 - Lavagem

Esta operação deverá ser executada em todos os furos de injeção, inclusive os exploratórios e de controle

- **Equipamento**

Considerando basicamente de três componentes sistema adutor de ar e água, tubulação e ponteira de lavagem. O sistema adutor compreende uma tubulação com registro de fechamento rápido e que conduz a água, obliquamente a esta tubulação conecta-se outra, igualmente com registro, destinada a injetar ar comprimido. A extremidade livre é ligada à tubulação (com diâmetro entre 1 e 1/2") que conduzirá a ponteira de lavagem para o interior do furo. Esta corresponde ao trecho final da tubulação, perfurada lateralmente numa extensão de 1,5 ou 3,0m e também na extremidade inferior. As lavagens devem ser quantificadas de modo que sua área total não supere aquela da seção do tubo perfurado.

A Empreiteira deverá dispor de segmentos tubulares em dimensões compatíveis com as do local de trabalho.

- **Execução**

A lavagem é feita introduzindo-se no furo o equipamento acima descrito. A cada trecho correspondente à extensão do tubo perfurado abre-se o registro de entrada de água sob pressão até o enchimento do furo (vazão mínima de 80l/min), neste momento injeta-se o ar comprimido (sob pressão da ordem de 7 Kg/cm²), o que expulsará a coluna d'água e, juntamente os detritos. Esta operação será repetida tantas vezes quanto necessário, até que a água saia límpida e visualmente e deverá abranger todo o comprimento do furo no trecho em rocha.

Caso o furo apresente perda total de água - impossibilitando a apreciação de seu grau de limpidez - a operação de lavagem deverá durar pelo menos 5 minutos por cada segmento de 3 metros ou outros intervalo de tempo julgado suficiente pela FISCALIZAÇÃO.

11.3.4 - Ensaio de Perda D'Água

Serão executados obrigatoriamente nos furos exploratórios e nos de controle e eventualmente em outros que a FISCALIZAÇÃO vier a indicar.

Os ensaios de perda d'água serão geralmente realizados em trechos descendente de 3 metros de comprimento, acompanhando o avanço da perfuração. Eventualmente, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a realização em trechos de menor extensão em pontos de alta permeabilidade ou a execução de ensaios pelo processo ascendente, utilizando obturador duplo.

Cada ensaio realizado em 5 estágios de pressão, correspondendo o primeiro e o quinto apenas à coluna d'água (infiltração) e o segundo e o quarto estágio durará 10 minutos, durante os quais a vazão deverá ser constante dentro de uma faixa de tolerância de 10%.

Em geral, a pressão máxima será de 0,25Kg/cm² por metro de desnível entre a boca do furo e o ponto médio do trecho de ensaio. Este critério estabelece a pressão efetiva, devendo ser feitas as correções cabíveis decorrentes da presença de nível d'água ou artesianismo.

Tanto o número e duração dos estágios quanto o critério de pressão poderão vir a ser alterados em função de condições específicas.



11.3.5 - Injeções

Em geral, será adotado o processo de injeção ascendente por trechos. Eventualmente, poderá ser aplicado o método descendente, em função das condições particulares de cada caso.

A operação de injeção inicia-se pela homogeneização, no misturador, dos vários componentes da calda, colocadas na seguinte ordem: betonita hidratada, eventuais aditivos, cimento e, finalmente, areia. No agitador em funcionamento, a mistura assim preparada deverá ser mantida cerca de 2 minutos, durante os quais será retida amostras para ensaios de controle e, eventualmente, medida a temperatura. Segue-se a determinação do volume inicial contido, com base no qual será medido o volume correspondente ao retido no circuito a jusante do agitador.

A injeção propriamente dita será feita conforme indicado no projeto.

O tempo de utilização previsto para cada "batida" de calda não poderá exceder 2 horas. Este limite de tempo poderá ser alterado pela FISCALIZAÇÃO, com base na observação das variações nas características geológicas das caldas e argamassas aplicadas.

Concluída a injeção de um furo e ocorrida a sedimentação e cura da calda, o trecho livre resultante deverá ser lavado com simples circulação de água e, em seguida, totalmente preenchido com calda grossa (fator água/cimento = 0,5 em peso). Tal operação será feita posicionando-se uma tubulação no fundo do trecho livre, sendo erguida à medida que a calda ascende à superfície. Caso se forme novo trecho livre, ele será preenchido por argamassa na relação água/cimento/areia = 0,5 1 1, em peso.

11.3.6 - Procedimentos Finais

Concluídas as injeções numa frente de trabalho, a Empreiteira deverá proceder à remoção completa de equipamentos, ferramentas e materiais, bem como de toda e qualquer instalação provisória que tenha sido por ela colocada durante as injeções. As feições originais do local de trabalho, se modificadas por conveniência ou descuido da Empreiteira, serão por ela recompostas por processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO e sem ônus para a mesma. Segue-se uma limpeza na extensão correspondente à frente de trabalho de concluída.

007043



12 - PREPARO DAS SUPERFÍCIES DAS FUNDAÇÕES

12.1 - Fundação da Barragem de Terra

12.1.1 - Preparo de Fundações em Solo

Após a escavação dos materiais indesejáveis, a superfície do terreno de fundação será tratada com aspersão de água para correção da umidade, gradeada para homogeneização, regularizada e compactada, para então receber a primeira camada de material de aterro. A compactação da fundação deverá ser efetuada com rolo vibratório do tipo CA-25 ou sapos pneumáticos em áreas localizadas e nos contatos com a rocha ou estruturas, em função das condições locais e a critério da FISCALIZAÇÃO.

Qualquer ponto de terreno de fundação deve ter resistência superior à do maciço compactado da barragem, no trecho correspondente, também deverá ser assegurada perfeita ligação entre a fundação e aterro da barragem sobrejacente, sem planos preferenciais de percolação. Nas ombreiras quaisquer cavidades ou irregularidades na superfície, que possam prejudicar a boa compactação da primeira camada de terra pelo rolo, por causar pontos inacessíveis ao equipamento de compactação, deverão ser escalonadas e os contatos serão compactados manualmente.

Nas áreas onde o terreno de apoio se apresentar ressecado, a superfície deverá ser escarificada até a profundidade alcançada pelas fissuras de contração devidas ao ressecamento e será umedecida antes da compactação. Tais tratamentos não devem anteceder, de muito, o início do lançamento de aterros sobrejacentes para construção do maciço compactado. As fundações, após preparos, deverão ser inspecionadas pela Fiscalização, para aprovação final e liberação formal para lançamento. Deverão ser levantadas seções transversais da fundação antes dos lançamentos do aterro.

12.1.2 - Preparo das Fundações em Rocha

Nos locais onde a fundação se assentar sobre a rocha sã, após a remoção de todo o material e entulhos, a superfície da rocha deverá ser limpa com o uso de ferramenta manual e depois receberá limpeza complementar com jateamento de ar e água para retirar todos os restos de materiais soltos de modo a deixar a superfície da rocha exposta, completamente limpa.

Caso apareçam na superfície limpa da rocha, blocos fraturados com possibilidade de sofrer deslocamentos, deverão os mesmos ser removidos, a critério da FISCALIZAÇÃO.

Após realizados estes trabalhos toda a superfície limpa da rocha deverá ser chapiscada com argamassa de cimento e areia ao traço 1:3 ("slush-grouting"), com tempo suficiente para que se verifique a pega antes do lançamento da primeira camada de aterro.

Se aparecerem cavidades, brechas ou espaços vazios da rocha, em locais de difícil acesso a equipamentos de compactação, deverão os mesmos ser preenchidos com concretos, argamassas de cimento e areia ou mesmo calda de cimento, a critério da FISCALIZAÇÃO.

No caso da ocorrência de taludes negativos ou mesmo taludes verticais, deverão os mesmos ser tomados positivos com inclinação mínima de 1:10 (horizontal/vertical) ou de acordo com as instruções da



FISCALIZAÇÃO O concreto a ser usado nestes serviços deverá ter um consumo de cimento da ordem de 150 kg/m^3

Antes da colocação da terra sobre a rocha de fundação, esta deverá ser molhada, tomando-se o cuidado de secar as poças d'água quando estas aparecem, pintando-se a superfície rochosa com lama produzida com o material a ser empregado na construção do maciço

12 2 - Fundações das Estruturas de Concreto

Deverão ser seguidas as mesmas recomendações do item 12 1 2



13 - ANCORAGEM DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

13.1 - Finalidade, Localização, Descrição Geral do Serviço

As estruturas de concreto serão ancoradas nas respectivas fundações por meio de tirantes, visando conferir-lhes maior estabilidade

Serão objeto de ancoragem, os muros alas e as lajes do sangradouro

No processo executivo, os tirantes de aço são chumbados na rocha de fundação das estruturas, previamente à concretagem das mesmas. Os tirantes chumbados terão um comprimento de ancoragem suficiente para embutimento nas estruturas de concreto (ver detalhe nos desenhos)

13.2 - Procedimento Executivo

a) Execução dos furos para fixação dos tirantes

Após a escavação e preparo das fundações, serão executados os furos com emprego de perfuratriz de coluna (roto-percussão), no diâmetro de 2 1/2", e profundidade a 8,0m penetrando um mínimo de 1,5 m na rocha sã

b) Preparação dos Tirantes

Os tirantes são constituídos por barras de aço CA50, ϕ 1", com 8,0m de comprimento, sendo uma das extremidades dobrada em curva circular (ver detalhe nos desenhos), para embutimento na estrutura

c) Chumbamento dos Tirantes

Previamente ao chumbamento dos tirantes, os furos deverão ser lavados com circulação de água, até a constatação de surgência de água limpa

Em seguida os furos serão preenchidos com argamassa fluida, de cimento e areia, traço em peso 1 : 3. Imediatamente após o enchimento dos furos com argamassa os tirantes são introduzidos nos furos, nas posições conforme indicadas nos desenhos antes que ocorra qualquer processo de sedimentação ou início de pega



14 - CONSTRUÇÃO DOS MACIÇOS COMPACTADOS

14.1 - Descrição Geral dos Serviços

Os serviços de construção do maciço compactado serão executados no local da barragem com material oriundo dos empréstimos, devendo ser executados no período de 1 (um) ano

Na época de chuvas deverão ser atacadas as obras da ombreira esquerda, sangradouro e diques auxiliares

Como não foram previstas obras de desvio do rio, as construções da ombreira direita e leito do rio serão executadas durante o período de estiagem

14.2 - Materiais para o Maciço Compactado da Barragem

A barragem Souza será constituída de um maciço homogêneo, utilizando-se solo tipo SC e CL, da classificação unificada de solos, oriundo dos Empréstimos

Os filtros e zonas de transição deverão utilizar as areias naturais, abundantes no leito do rio, isentas de impurezas. A jazida para utilização encontra-se a montante da barragem

Os materiais rochosos para enrocamentos, "rip-rap" serão oriundos da pedreira

Deverão ser reutilizados na proteção do talude de jusante, o material oriundo da escavação obrigatória do sangradouro, quando apropriado

O material de granulometria mais fina, oriundo das escavações (solo de baixa permeabilidade) deverá ser colocado a montante do tapete impermeável, numa camada de 1 m de espessura, conforme projeto executivo

No coroamento da barragem prevê-se a utilização de cascalho (piçarra), existente na região

A Empreiteira deverá seguir todas as recomendações destas Especificações, sendo que qualquer alteração só será possível com autorização por escrito da FISCALIZAÇÃO

14.2.1 - Solos Silico-Argilosos Para os Aterros

Foram pesquisadas 9 (nove) áreas, localizadas ao largo da margem esquerda do rio, com volume suficiente para atender a demanda dos aterros

Há que realçar a necessidade de umedecimento do material no local de exploração (empréstimo), face ao baixo teor de umidade natural

14.2.2 - Areias Para Filtros, Drenos e Transição

Será utilizada a jazida localizada no leito do rio, a montante da barragem, nas proximidades da obra, conforme apresentado no Projeto



14.2.3 - Matenal Rochoso Para Enrocamento

Será utilizada a pedreira, estudada e localizada a jusante da Barragem, conforme apresentado no Projeto Executivo

14.2.4 - Pedra Britada

A pedra britada será utilizada na execução de transições, drenos e agregado para concretos. O volume previsto, é relativamente pequeno, inferior a 2000m³

A conveniência de instalação industrial para britagem, deverá ser decidida no início dos trabalhos, de comum acordo com a Empreiteira e não constituirá motivo para reivindicação de preços especiais pela não utilização da pedreira local

14.3 - Aterro Expenmental com Solo Sílico-Argilosos

Deverá ser feito um aterro expenmental para definir os parâmetros de compactação em função do equipamento de compactação

O aterro expenmental poderá ser feito em área separada ou incorporado ao maciço da barragem

A espessura da camada solta antes da compactação, o teor de umidade a usar, o número de passadas do rolo, assim como suas condições de trabalho, serão determinadas pela FISCALIZAÇÃO neste aterro expenmental

Na execução do aterro expenmental deverão ser seguidas as indicações seguintes

- Será escolhida uma área de 15m x 30m, aproximadamente, cuidadosamente demarcada em local próximo do maciço, na jazida ou sobre o própno maciço
- Serão compactadas duas ou três camadas com teor de umidade 2 ou 3% inferor ao ótimo determinado em laboratóno, mantendo-se constante a espessura das camadas, o peso do rolo o número de passadas e a velocidade do equipamento de compactação
- A umidade será controlada durante o espalhamento do material
- Após a compactação de cada camada, serão executados os ensaios Hiff e será efetuada a determinação do peso específico aparente no campo, à razão de um grupo de ensaios para cada 150 m³ de aterro compactado. O material retirado para determinação do peso específico será usado no ensaio de compactação, a fim de se determinar o grau de compactação

A espessura da camada espalhada será determinada de tal modo que após a passagem do rolo compactador, fique reduzida a uma espessura de 15cm, ou a uma outra compatível com o tipo de solo e do equipamento de compactação adotado



- Serão compactadas outras duas ou três camadas com teor de umidade ligeiramente mais alto (1 a 2%) que o anteriormente usado, mantendo-se o mesmo solo, a mesma espessura de camada, o mesmo número de passagens e a mesma velocidade de compactação
- Repetindo-se a sequência prevista nos itens anteriores será verificado se a massa específica aparente seca, do material compactado, apresenta um acréscimo ou um decréscimo com o seu aumento de umidade

No caso de ocorrer acréscimo , compacta-se mais duas ou três camadas adotando-se um teor de umidade 1 a 2% mais alto, caso contrário, adota-se uma umidade 1 a 2% inferior às das duas primeiras camadas, para repetir o ensaio

- obtêm-se então uma curva de compactação do rolo , a qual será comparada com a curva de compactação obtida em laboratório pelo ensaio normal de compactação de solos. No caso da comparação das curvas de compactação, indicar excesso ou falta de esforço compactante, serão repetidas as operações de aterro experimental, alterando-se o número de passagens do rolo, até que se chegue às condições de trabalho mais econômicas, capazes de conferir ao material o grau de compactação exigido nas presentes Especificações

Estas operações serão feitas tanto para o material do núcleo como para o material silico argiloso a ser utilizado no maciço e no tapete impermeável

14.4 - Execução do Aterro Compactado do Corpo da Barragem e Tapete Impermeável

Antes do lançamento de cada camada , a superfície da camada anterior será aprovada pela FISCALIZAÇÃO. Quando uma camada ficar exposta após sua compactação, deverá ser examinada pela FISCALIZAÇÃO, a qual exigirá o tratamento que for necessário , tanto no acerto da umidade como nos horizontes que se apresentarem com fissuras de contração

As superfícies lisas da camada já compactada deverão receber um gradeamento superficial, antes da camada seguinte ser lançada, aplicando-se sulcos na direção do eixo do maciço com profundidade e espaçamento, de modo a assegurar a ligação entre as camadas

Serão adotadas, em princípio, as espessuras de camadas de 25cm, para compactação com rolo pé de camelo, espessura esta medida a partir da superfície compactada

As camadas iniciais serão lançadas de modo a preencher adequadamente as depressões existentes, até estabelecer-se uma superfície uniforme, com inclinação máxima de 4%

Em áreas restritas , em que a compactação deverá se processar manualmente, a espessura da camada não deverá exceder aos 8cm, após a compactação

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da barragem. Não serão permitidos caminhos preferenciais de circulação do equipamento na praça de compactação. As pistas para o movimento do equipamento, que deverão ser paralelas ao eixo da barragem, serão deslocadas sistematicamente para impedir a laminação por excesso de compactação



As camadas deverão ser lançadas de forma a manter uma inclinação de 3 a 4%, caindo para os lados da praça de compactação, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuva

Na iminência de chuvas e antes de períodos prolongados de interrupção dos trabalhos, toda a área lançada e não compactada deverá ser selada de forma a diminuir a infiltração e possibilitar o escoamento das águas de chuvas

Não serão permitidos desníveis que excedam a 3 camadas. adotando-se neste caso taludes 1:3 (vertical horizontal)

Nos casos em que a FISCALIZAÇÃO permitir a construção de juntas temporárias, deverão ser tomados cuidados especiais quando da execução da interligação entre o aterro e a superfície dessas juntas, de modo que seja conseguida uma boa aderência e união entre as camadas

Na superfície de todas as juntas temporárias de construção, o material deverá ser retirado até uma profundidade mínima de 40cm, medida na direção normal ao plano da junta ou atingir uma camada que atenda às especificações

O material exposto deverá se apresentar compactado e úmido, sem trincas ou fissuras decorrentes de secagem e contração

As superfícies de contato serão completamente umedecidas com uma suave aspersão, escanficadas e preparadas para a construção

O material será preparado nestes casos com um teor de umidade entre -1% e +1% (menos um e mais um) em relação a umidade ótima do PROCTOR NORMAL, de modo que o material, em média fique com a umidade ótima quando compactado

Para início dos trabalhos e até que a FISCALIZAÇÃO disponha de elementos para modificá-la, a faixa de tolerância de umidade será em torno da ótima do ensaio PROCTOR NORMAL, como descrito acima, devendo-se procurar manter a umidade sempre na ótima ou abaixo da mesma, devendo-se contudo, observar os ensaios a serem realizados no campo

A aspersão do aterro será feita por meio de caminhões pipa equipados com barras aspersoras que permitam a aplicação uniforme d'água sobre a área a ser regada e o controle da aspersão durante toda a operação

As pequenas correções de umidade serão realizadas por escanfições com grade de disco, aspersão por caminhões pipa e mistura do material até que seu teor de umidade seja uniforme e atenda aos limites das especificações

A Empreiteira manterá, durante a execução do aterro, todas as superfícies de construção temporárias dentro dos limites de teor de umidades especificados para a compactação, até que seja feito o lançamento da camada subsequente

As áreas que apresentarem teor de umidade elevado, por qualquer motivo, serão arejadas por meio de grades de disco, arados ou grades de dentes e recompactadas dentro dos limites especificados

As áreas que apresentarem teor de umidade baixo serão retrabalhadas e recompactadas conforme descrição anterior

Poderão ser necessárias aspersões de água para compensar as perdas por evaporação

A compactação de camada lançada só deverá ser processada se sua umidade média se enquadrar na faixa de tolerância estabelecida pela FISCALIZAÇÃO

Os serviços de compactação deverão ser realizados de modo sistemático, ordenado e contínuo



A compactação será executada com rolos vibratórios, tipo, pé-de-carneiro, que deverão ser suficientemente pesados para exercerem no solo, pressão mínima de 20kg/cm^2 . Os rolos devem estar providos de limpadores convenientemente dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos pés-de-carneiro deverão ter peso total superior a 10 toneladas.

No caso da Empreiteira desejar empregar equipamento diferente do especificado, deverá ser fornecida à FISCALIZAÇÃO, em tempo hábil, documentação provando que o rolo tenha sido empregado com sucesso em materiais análogos.

O emprego desse equipamento ficará a critério da FISCALIZAÇÃO e sujeito a ensaios a serem realizados em campo.

Os materiais lançados com a umidade necessária e espalhados na espessura determinada serão imediatamente compactados. Será mantido um recobrimento mínimo de 30cm entre as superfícies compactadas por passagens adjacentes do rolo.

Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo do aterro, cobrindo uniformemente a área em compactação com número de passadas fixado.

Uma passada significa o deslocamento do rolo pé-de-carneiro sobre a superfície da camada em somente uma direção e a cobertura significa a operação pela qual toda a superfície de uma camada tenha sofrido pelo menos uma passada de rolo pé-de-carneiro.

No contato com a estrutura da galena, a compactação de material impermeável deverá ser feita com compactadores manuais - sapo pneumático e/ou placas vibratórias.

O material impermeável a ser usado na compactação referida será proveniente dos empréstimos indicados para a parte impermeável da barragem, com umidade média de 1% acima da umidade média de compactação do resto do aterro.

A verificação da qualidade do aterro compactado será feita pela FISCALIZAÇÃO mediante ensaios, perfurações, amostragens e observações diversas diretas e indiretas.

Como controle rotineiro da qualidade do produto acabado serão realizados ensaios de verificação da percentagem de compactação em relação ao máximo do PROCTOR NORMAL e do desvio de umidade em relação à umidade ótima, adotando-se o Método de Hilf para tal verificação.

A frequência dos ensaios de compactação ficará a critério da FISCALIZAÇÃO, levando-se em consideração o andamento dos trabalhos, em princípio recomenda-se a execução de um ensaio para cada 500m^3 de aterro compactado e para cada 100m^3 nas zonas especiais de descontinuidade.

A percentagem de compactação média a se obter será de 98% e a uniformidade do produto será aferida pelo desvio padrão da percentagem da compactação que não deverá ser superior a 3%. Em nenhum caso será aceita percentagem de compactação inferior a 96%, devendo-se recompactar a camada que não satisfaça a este requisito. Deverão ser evitados aterros com grau de compactação superior a 102%.

Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. A velocidade do movimento dos rolos pé de carneiro não será superior a 4km/hora, ou seja, a velocidade que permita o acompanhamento pelo Fiscal caminhando ao lado. Quando os rolos tiverem de realizar curvas nas extremidades da área em compactação, em dada operação, a área compactada será considerada tão somente a que é coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. O controle estatístico da qualidade do produto acabado será realizado quinzenalmente, calculando-se as médias e desvios padrões e traçando-se curvas de frequência.



acumulada dos desvios de umidade e porcentagem da compactação, tais análises servirão de base para eventuais modificações nos processos construtivos

- Sobre o solo compactado do tapete impermeável, deve ser lançada uma camada de material sílico argiloso, com alta umidade, evitando risco de ressecamento e fissuração do mesmo

14 5 - Filtro Vertical, Tapete Drenante e Transições Finas

14 5 1 - Filtro Vertical

O filtro vertical deverá ser construído com auxílio de retro-escavadeira, após a compactação de cerca de 1,00m (um metro) de aterro, isto é, será aberta no aterro compactado uma vala, na largura indicada nos desenhos, até encontrar o filtro já executado. A vala então, será preenchida com areia selecionada, em camadas de 50cm quando solta, e adensada por rolos vibratórios lisos e de 25cm, se forem usadas placas vibratórias

Na primeira camada, isto é, no contato com a fundação, o filtro será executado pelo lançamento da areia solta com espalhamento por motoniveladora, com espessura de camada de acordo com o já especificado. Vale chamar atenção para a largura dessas primeiras camadas, que deverá ter cerca de 20cm a mais que a largura do filtro, por causa da contaminação do material argiloso adjacente

O filtro deverá ser adensado, saturado e a compactidade deverá atingir 65%, no mínimo

A verificação da compactidade relativa deverá ser feita a cada camada

O filtro vertical só ficará exposto durante a execução. No caso de paralisação, o filtro deverá ser coberto por três camadas de material argiloso compactado, de sorte que as águas provenientes da drenagem da praça de trabalho, sejam impedidas de penetrar no mesmo. Esta recomendação servirá também para o tapete drenante

As areias a serem utilizadas, especialmente no contato com o material argiloso, deverão ter $D_{15} \leq 0,4\text{mm}$, isto é, o diâmetro de 15% das partículas deverá ter dimensões menores que o 0,4mm. Além desta condição, as areias deverão ter coeficiente de uniformidade menor que 20, isto é, $D_{60} < 20 D_{10}$

O controle deverá constar da verificação periódica, em laboratório, de granulometria e permeabilidade, além do controle de compactidade relativa como já indicado. Estes procedimentos deverão ser usados na construção do tapete drenante e filtro vertical. Além disso, os filtros devem atender aos critérios de Terzaghi e Berthram, bem como os de Sherard

14.5.2 - Tapete Drenante

O tapete drenante será constituído de uma camada de areia com 1,00 m de espessura, a ser construída em camadas de 0,50m quando soltas

O tapete deverá se estender até a cota máxima do rock-fill em ambas as ombreiras

As depressões e irregularidades do terreno serão preenchidas com a mesma areia do "tapete" e adensada com placas vibratórias. saturada em camadas de 30 cm de espessura

Cuidados especiais deverão ser tomados no contato com as estruturas da galeria da Tomada d'Água, a qual deverá ser envolvida pelo tapete drenante no trecho correspondente

O dreno de pé que servirá de saída para o tapete drenante, deverá ter as especificações descritas no item sobre enrocamentos

14.5.3 - Transições Finas

As presentes especificações têm por finalidade caracterizar os materiais e a metodologia a ser adotada na execução das camadas de transição existentes entre as zonas de filtro construídas de areia e os enrocamentos, da Barragem Souza

As zonas de transição serão construídas de britas graduadas, constituídas de faixas com granulometria que atendam as variações observadas no projeto

A transição areia - enrocamento de jusante, será constituída, como a de montante, por camada de brita graduada, no sentido areia - enrocamento

O espalhamento se dará de jusante para montante, assentando-se as camadas da brita de granulometria maior, por sobre o enrocamento, a brita menor, por sobre a primeira camada e a seguir a areia

14.5.4 - Critérios Para Dimensionamento das Transições e Filtro

O método adotado para este dimensionamento, está baseado nas normas do "Bureau of Reclamation"

$$\text{1º Critério } \frac{D_{15F}}{D_{15B}} = 5 \text{ a } 40$$

$$\text{2º Critério } \frac{D_{15F}}{D_{85B}} \leq 5$$

$$\text{3º Critério } D_{5F} < 0,074 \text{ mm}$$

B = base

F = filtro



14.5.5 - Dos Materiais Para Filtro

- Os materiais a serem utilizados para confecção das zonas filtrantes da Barragem Souza serão constituídos de areia aluvionar, abundante no leito do rio, já devidamente analisada e identificada. São areias originárias, fundamentalmente, da alteração de gnaisses e transportada pela ação fluvial do rio Juriti e seus afluentes. Poderá ser admitido um máximo de 5% (cinco por cento) de finos, ou seja, partículas menores que a malha da peneira 200, desde que não sejam coesivos.
- A presente Especificação tem por finalidade disciplinar os trabalhos de seleção, escavação, transporte, espalhamento, umedecimento, adensamento, controle e proteção dos materiais das zonas filtrantes, de modo a assegurar que as zonas drenantes sejam, de modo geral, homogêneas e garantir um perfeito contato com o maciço sílico-argiloso do núcleo, possuindo características de densidade relativa, resistência e permeabilidade, iguais ou superiores às de Projeto. Para que fiquem asseguradas tais condições serão executados ensaios de campo e laboratório, perfurações, amostragens, além de observações diversas, por parte da FISCALIZAÇÃO.
- A areia a ser transportada para a barragem não deverá conter seixos com dimensões superiores a 2,00 cm em proporção maior do que 10%. A quantidade de finos passando na peneira nº 200 (0,074mm), expressa em porcentagem em peso de grãos, não deverá ser superior a 5%.
- A distribuição granulométrica da areia deverá ser razoavelmente contínua.
- A FISCALIZAÇÃO, a pedido da Empreiteira poderá, após consultada, autorizar a utilização de areias fora da faixa granulométrica, devendo, contudo, obter a concordância da projetista, para utilização de tais materiais.
- O material nas jazidas poderá ser controlado, pela FISCALIZAÇÃO, tátil - visualmente, a qual, a seu critério, poderá exigir ensaios granulométricos para a aferição dos parâmetros já descritos.

14.5.6 - Lançamento, Espalhamento, Umedecimento e Compactação

- Antes do lançamento da areia, a superfície da camada anterior será examinada de modo a garantir a ausência de argila contaminada por transportadores, pela ação de chuvas, ventos, etc. A FISCALIZAÇÃO deverá exigir a remoção de tais impurezas ou o tratamento que julgar necessário de modo a enquadrar o material dentro das especificações descritas.
- A sequência executiva das zonas de filtro, no contato com o núcleo argiloso, se dará da seguinte maneira:
- No tapete drenante, as camadas da areia serão espalhadas na mesma espessura que o material sílico-argiloso do núcleo e compactadas concomitantemente, com a região de transição projetada.

Antes de ser lançada a primeira camada por sobre a areia existente no leito do rio, esta será examinada de modo a torná-la isenta de impurezas orgânicas ou argilosas. A seguir será umedecida e compactada, segundo os mesmos critérios adotados para as camadas superiores, inclusive com a realização dos ensaios de densidade relativa e/ou

09/05/1



compactação Nas áreas onde não houver areia e a primeira camada se assentar sobre fundação com irregularidades, as camadas serão lançadas de modo a extinguirem tais irregularidades, procurando criar-se uma superfície uniforme com inclinação máxima de 8%

A compactação se dará por meio de rolo vibratório de qualquer tipo, com peso superior a 6 ton, capaz de regular a frequência entre 1000 e 1300 c/min

14.5.7 - Controle de Compactação

A FISCALIZAÇÃO deverá exercer rigoroso controle táctil-visual da execução das zonas de filtro, com vistas à liberação das camadas compactadas. Referido controle deverá atinar para os seguintes pontos:

- ◇ Qualidade do material empregado na confecção das zonas filtrantes,
- ◇ Uniformidade do material lançado para execução das camadas,
- ◇ Atendimento aos métodos executivos e à perfeita execução dos trabalhos,
- ◇ Qualidade da zona de contato entre o material sílico-argiloso do núcleo e a areia das zonas filtrantes, para tanto, devendo serem executados poços de inspeção nas fases iniciais e eventualmente após assegurada a sistemática adotada e os seus resultados
- A FISCALIZAÇÃO efetuará o controle das praças trabalhadas, mediante a execução de ensaios de densidade "in situ" - $\gamma_{c/in situ}$ (ASTM D 1556 - 64 -1974 ou D 2167-66 de 1977) do material seco compactado, através de um corpo de prova, utilizando a sistemática adotada para o ensaio de Proctor Normal γ_{dpn} (ABNT/MB-33) e da granulometria (ABNT/MB-32)
- A FISCALIZAÇÃO estabelecerá em campo, o número de ensaios a ser realizado em função das características dos materiais utilizados e dos resultados de controle de compactação acumulados

Recomenda-se que se execute, inicialmente, um conjunto de ensaios de densidade "in situ" (γ_d "in situ" e γ_{dp}) a cada 200 m³ de material colocado e ensaios da granulometria, para cada 700m³ de areia colocada

A densidade "in situ" da areia compactada deverá atender a seguinte relação

$$0,95 \gamma_{dp} \leq \gamma_d \text{ "in situ"} \leq 1,00 \gamma_{dp}$$

γ_{dp} = densidade aparente da areia medida no cilindro Proctor Normal.

As camadas que não atingirem a densidade inferior especificada deverão ser recompactadas mediante metodologia a ser estabelecida pela FISCALIZAÇÃO. No caso de incidência sistemática das densidades maiores do que a superior especificada, a FISCALIZAÇÃO deverá modificar a técnica adotada, dentre os elementos peso do rolo, frequência, número de passadas, etc., de forma a evitar bolsões de compactidade muito elevada.

14.6 - "Rip-Rap" e Proteção de Taludes



14.6.1 - Rip-Rap (talude de montante da Barragem)

O rip-*rap* será executado numa espessura de 1,0 (um) metro, de modo a se produzir um maciço razoavelmente bem graduado, com um mínimo de vazios

O diâmetro máximo (D_{max}) das pedras será 60 cm, devendo o material apresentar D50 da ordem de 30 cm

Os blocos maiores serão uniformemente distribuídos ao longo do maciço, e os blocos menores deverão preencher os vazios deixados pelos blocos grandes, sem que seja interrompido o contato entre os blocos grandes

A tolerância admitida para acabamento da superfície será de 15 cm em relação as linhas de projeto, medida em direção normal ao plano do talude

Poderá ser exigida alguma arrumação mecânica ou manual para se assegurar o atendimento às especificações aqui apresentadas

O desnível máximo, entre a superfície do rip-*rap* e a zona de maciço adjacente deverá ser de 1 m, a menos que seja aprovado de outra forma pela FISCALIZAÇÃO

Não será exigida compactação do rip-*rap*, exceto a compactação decorrente do lançamento e espalhamento dos blocos

O rip-*rap* será construído com blocos de rocha sã, oriundos da pedreira ou das escavações obrigatória, devendo ser objeto de seleção manual ou mecânica, o critério da FISCALIZAÇÃO

14.6.2 - Proteção do talude de Jusante da Barragem

O talude de jusante da Barragem será protegido por uma camada de rocha alterada, oriunda da escavação do sangradouro, numa espessura mínima de 50cm O material deverá apresenta-se bem graduado (granulometria contínua) $D_{max} = 30$ cm, com compactação decorrente apenas do processo de lançamento e espalhamento do material Eventualmente, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser exigida uma arrumação manual ou mecânica, para regularização do talude

14.7 - Enrocamentos (Rock-Fill)

14.7.1 - Características Requeridas

O Rock-Fill consiste de um enrocamento situado no pé do talude de jusante da barragem, destinado à captação das águas percoladas através do maciço e da fundação

Deverá ser constituído por blocos de rocha sã embricados, resistentes a abrasão e livres de fissuras e veios. Os blocos maiores devem ficar uniformemente distribuídos, com os blocos menores preenchendo os vazios O diâmetro máximo estabelecido e $D_{max} = 70$ cm

Nos contatos do Rock-Fill com a fundação e com o maciço terroso, está previsto numa zona de transição constituída por duas camadas, uma de brita e outra de areia, com espessuras de 50 cm cada



14 7 2 - Procedimento Executivo

O enrocamento deverá ser lançado em camadas com espessuras em torno de 1,00 m, aproximadamente horizontais. Os blocos maiores deverão ser deslocados para as partes externas do taludes, acomodando-os com o trator de modo a tornar a superfície aparentemente sem depressões ou saliências.

Dependendo do teor de finos no enrocamento, a critério da FISCALIZAÇÃO, as camadas em processo de lançamento, poderão sofrer um jateamento d'água de modo a se evitar a criação de camadas de finos que ao receberem carga das camadas sobrejacentes, provoquem recalques, seguidos de movimentos do enrocamento. Este jateamento poderá ser executado durante a descarga do material, ou durante o espalhamento das camadas. A quantidade d'água a ser lançada para dispersão dos finos será função de uma inspeção visual de campo, a ser determinada pela FISCALIZAÇÃO.

O material rochoso oriundo da pedreira deverá ser descarregado na praça do serviço e espalhado com lâmina de trator em camadas, assegurando a distribuição dos blocos maiores para a face externa do enrocamento.

A compactação deverá ser feita com adoção de rolo compactador vibratório, auto propulsor, liso, metálico.

Previamente ao lançamento da primeira camada do enrocamento, deverão ser lançadas e compactadas as camadas de transição, de acordo com o Projeto Executivo.

14 7 3 - Controle de Qualidade

a) Enrocamento

Deverão ser controladas os seguintes aspectos:

- granulometria do enrocamento
- Sanidade da rocha e abrasão
- Teor de finos
- Espessura de Camadas
- Disposição dos blocos na camada
- Controle da compactação com determinação de densidade "in situ"

b) Transições

Deverão ser controlados os seguintes parâmetros:

- Granulometria
- Espessura da camada



14 8 - Revestimento Primário

O revestimento primário, refere-se ao revestimento do coroamento da barragem, numa espessura de 30 cm, com cascalho fino (laterita), existente na região, com a finalidade de proteje-la contra a erosão e permitir trafego sobre a mesma

O capeamento será compactado, de acordo com as instruções sobre compactação do corpo da Barragem

14 9 - Poços de Alívio

Serão construídos poços de alívio, a jusante do tapete drenante espaçados de 6 m, com profundidade de 6 m, penetrando no terreno aluvionar da fundação, embutidos no rock-fill (ver detalhe nos desenhos)

O poço de alívio consiste numa tubulação de PVC, curvada, preenchida com material granular grosseiro (brita fina) de modo a aliviar as forças de percolação através da fundação

14 10 - Formação das Pilhas de Estoque de Materiais

Os materiais granulares como a areia e pedras que não forem utilizados à medida que são explorados, serão empilhados em locais previamente aprovados pela FISCALIZAÇÃO

A Empreiteira deverá executar as operações de limpeza e preparo da superfície dos locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO e manter as pilhas estáveis e livres de contaminações

O empilhamento deverá ser feito em camadas horizontais e com um mínimo possível de operações de espalhamento e regularização, de modo a minimizar qualquer tipo de segregação

As pilhas não constituirão motivo para pagamento extras de momentos de transporte, escavação e carga

Não será permitida a formação de estoques de material silico argiloso proveniente de empréstimos. O solo escavado nos empréstimos deverá ser imediatamente utilizados na construção dos aterros

14 11 - Acabamentos

Todas as estruturas, obras ou aterros provisórios, construídos para se obter facilidades construtivas, deverão ser removidos de modo a resultarem os maciços da barragem de acordo com as dimensões do Projeto

A superfície dos taludes definitivos de terra e/ou enrocamento deverão ser acabadas de maneira a não causar impressões desagradáveis e antiestéticas, de acordo com os critérios da FISCALIZAÇÃO



14 12 - Remoções e recomposições

O excesso de materiais das pilhas de areia, cascalho e pedra deverá ser removido de locais permanentemente expostos a lançados e espalhados em locais infixados pela FISCALIZAÇÃO. As escavações provisórias ou em excesso, que apresentarem superfícies irregulares de aspecto antiestético e situadas em locais que ficarão permanentemente expostos deverão ser recompostas nos greides e/ou taludes originais, de acordo com instruções da FISCALIZAÇÃO.

14 13 - Execução de Meio-Fio de Concreto no Coroamento da Barragem

Os meio-fio de concreto, previstos nos desenhos de projeto no coroamento da Barragem serão constituídos de blocos de concreto pre-moldados, justapostos nas laterais do coroamento, confinando o revestimento primário. Serão assentados em valas abertas e posteriormente reaterradas e compactadas. O concreto a ser utilizado é o tipo 2A (item 15.2 destas Especificações)



15 - EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO

Este item refere-se às especificações e procedimentos gerais a serem adotados na execução dos serviços em concreto

15.1 - Descrição Geral dos Serviços

As estruturas do sangradouro, da tomada d'água, e demais estruturas em concreto indicadas no Projeto, deverão ser construídas de acordo com as normas prescritas nos capítulos V e VI da NBR-6118, com estas especificações e seguindo os perfis e dimensões dos desenhos do projeto

A Empreiteira deverá apresentar para aprovação da FISCALIZAÇÃO um plano detalhado de concretagem, especificando a programação geral de ataque destes serviços, assim como o esquema previsto para o lançamento do concreto em cada tipo de estrutura

A apresentação deverá ser feita com no mínimo um mês de antecedência para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e eventualmente modificado pela FISCALIZAÇÃO

15.2 - Tipos de Concretos Previstos

Poderão ser empregados os seguintes tipos de concreto

a) Concreto de regularização (fck = 12,0 MPa) Definido como sendo um concreto cujo consumo mínimo de cimento Portland deverá ser de 200 Kg/m³ Sua aplicação sendo prevista para a regularização da fundação dos blocos de vertedouro, da fundação dos muros-alias e da fundação das lajes do sangradouro

b) Concreto Simples (fck = 15,0 MPa) Definido como sendo um concreto com consumo mínimo de cimento Portland de 250 Kg/m³

Sua aplicação está prevista na composição do concreto ciclópico para utilização no núcleo dos blocos do vertedouro e corpos dos muros-alias do sangradouro e meios-fios

c) Concreto Ciclópico (fck = 15,0 MPa) definido como sendo um concreto composto de 88% de concreto simples e 12% de pedra-de-mão

As pedras-de-mão serão caracterizadas por blocos de rocha sã, gnáissica, de forma cúbica com dimensão predominante de 15 cm As pedras deverão ficar totalmente envolvidos pelo concreto simples

Sua aplicação será a mesma indicada para o concreto simples

d) Concreto Estrutural (fck = 20,0 MPa) Definido como sendo em concreto cujo consumo mínimo de cimento Portland deverá ser de 350 Kg/m³ Sua utilização está prevista para a camada de proteção dos blocos do vertedouro, para o concreto armado das lajes do sangradouro e estruturas da Tomada D'água



Os concretos estão classificados em 4 tipos, levando em conta as seguintes características resistência característica a compressão, dimensão máxima do agregado, impermeabilidade a água e emprego. A tabela seguinte resume as classes e tipos de concreto considerados

TIPO	DIMENSÃO MAX.DO AGREGADO (mm)	RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO		EMPREGO
		fck(MPa)	IDADE(dia)	
1A	19	20,0	28	Concreto estrutural em contato com água em escoamento
1B	38	20,0	28	
2A	19	15,0	28	Concreto simples
2B	38	15,0	28	
3	150	15,0	28	Concreto ciclópico
4	38	12,0	28	Concreto de regularização

A composição dos concretos será aprovada pela FISCALIZAÇÃO e deverá atender às exigências de trabalhabilidade, resistência, propriedades térmicas, variações volumétricas, impermeabilidade e durabilidade

15.3 - Materiais para Concreto Estrutural

15.3.1 - Cimento

O cimento deverá ser normalmente fornecido em sacos, podendo eventualmente ser fornecido em containers ou a granel

Deverá ser do tipo Portland Pozolânico (POZ), de classe 32

Os cimentos deverão atender às condições impostas pelas respectivas especificações da ABNT, em suas edições mais recentes

- Cimento Portland Pozolânico (POZ) NBR-5736 e ser ativo segundo o método da NBR-5753

Para substituição do tipo, classe de resistência e marca do cimento, deverão ser realizados estudos de dosagens para confirmar o atendimento às exigências de trabalhabilidade, resistências mecânicas e durabilidade do concreto

A mesma peça estrutural só deverá ser executada com iguais tipos e classes de resistências de cimento

A Empreiteira escolherá a marca e o fornecedor de cimento, sujeito, porém, à aprovação da FISCALIZAÇÃO que poderá decidir por indicar a fonte e o modo de fornecimento do material

O "Certificado de Produção" deverá ser entregue no ato do recebimento do lote

Os lotes serão considerados distintos quando

- Tiverem mais de 400 sacos ou 25 toneladas, se o transporte for a granel,

- Forem de diferentes procedências, tipo ou classe da resistência,

000001



- Não forem recebidos numa mesma data

Para a sua utilização, o cimento deverá estar com temperatura não superior a 60°C

Se o fornecimento for somente em sacos, os lotes deverão ser identificados adequadamente e armazenados de modo a permitir sua fácil inspeção

A estocagem e o armazenamento deverão ser feitos e controlados de modo a possibilitar, facilmente, a verificação da procedência, do tipo de cimento e data de entrega, bem como a eventual separação dos diversos lotes

O armazenamento deverá ser feito de forma a proporcionar proteção contra umidade e intempéries. Quando o cimento for entregue acondicionado em sacos, o armazenamento deverá ser efetuado sobre estrado de madeira. De modo algum, o cimento ficará armazenado mais de 90 dias e em pilhas de mais de 10 sacos na vertical, antes de ser consumido na obra.

Quando entregue a granel, o cimento deverá ser depositado em silos distintos se de diferentes procedências, tipos ou classes de resistência.

15.3.2 - Agregados

Será de responsabilidade da Empreiteira a obtenção de agregados graúdos e miúdos que atendam às exigências da NBR-7211 e mais às seguintes:

- Não conter teores prejudiciais de constituintes minerais que conduzam a uma possível reação álcali-agregado, a não ser que se confirme a capacidade inibidora do cimento a empregar, através dos ensaios da NBR-9773 e 9774
- Desgaste na máquina Los Angeles (NBR-6465) não superior a 40%.
- Teor de grãos lamelares não superior a 15%

Para a produção de concretos serão utilizados agregados miúdos naturais provenientes de jazidas do Rio Juriti, a serem previamente homologados.

O agregado graúdo a ser utilizado na obra será constituído de pedra britada gnáissica ou granítica proveniente das escavações obrigatórias ou de pedreira a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO. O material deverá ser britado, lavado e separado granulometricamente de acordo com as faixas apresentadas na NBR-7211.

As instalações de beneficiamento dos agregados e as respectivas pilhas de estoque serão periodicamente inspecionadas pela FISCALIZAÇÃO.

A utilização das diferentes frações granulométricas será autorizada após a execução de ensaios em amostras representativas de cada período de produção, conforme indicado pela FISCALIZAÇÃO.

Para atender às exigências de impermeabilidade e durabilidade do concreto tipo 1A e 1B, deverá ser respeitado para a relação água/cimento (A/C) o limite máximo de 0,45.

15.3.3 - Água

A água a ser utilizada deverá estar de acordo com as prescrições do item 8.13 da NBR-6118. Deverá ser evitado o uso de águas turvas (turbidez elevadas) e com alto teor de matéria orgânica em suspensão ou materiais grosseiros. Será de responsabilidade da Empreiteira providenciar os tratamentos que proporcionem a qualidade especificada para a água.



15 3 4 - Aditivos

Visando a obtenção de concretos com o mínimo consumo de água, maior trabalhabilidade, menor retração hidráulica e maior impermeabilidade, poderão ser empregados aditivos plastificantes, incorporadores de ar e retardadores de pega, conforme sejam necessários para atender à funcionalidade da estrutura ou as condições da sua execução

Os aditivos deverão ser isentos de cloretos ou outros halogenetos, devendo ser fornecidos na forma líquida

A porcentagem do aditivo deverá ser fixada conforme as recomendações do fabricante e através da confirmação experimental com os materiais a empregar na preparação dos concretos

A eficiência do desempenho de aditivo deverá ser previamente comprovada em ensaios comparativos de pastas, argamassa e concretos preparados com os mesmos materiais empregados na obra, com e sem o uso dos aditivos

Para cada fornecimento de um tipo de aditivo será constituída uma amostra representativa, a partir da homogeneização de porções retiradas de cada embalagem do lote

15 3 5 - Aço Para Concreto Armado

Para a execução das armaduras, empregar-se-ão, barras de aço de categorias CA-50 da classe A que atendam às exigências da NBR-7480,

O aquecimento, solda ou outros processos de conexões da barra somente serão executados com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO

O corte das barras de aço deverá ser executado à frio e de modo a minimizar emendas

As emendas de barras deverão ser locadas conforme as indicações dos desenhos do Projeto Executivo

Para execução do dobramento das barras dever-se-á observar o disposto no item 6 3 4 da NBR-6118

Deverá ser providenciado pela Empreiteira local apropriado para a estocagem, de modo a proporcionar proteção adequada e manter a integridade do material até a ocasião de sua utilização

Os aços para concreto armado deverão ser depositados sobre travessas de madeira, de 30 cm de espessura, de modo a evitar o contato com o solo. O solo subjacente deverá ser firme, com leve declividade e ser recoberto com uma camada de brita

As amostras de barras de aço para concreto representativas do lote serão submetidas aos ensaios de tração (NBR-6152), determinado-se as resistências de escoamento e convencional a ruptura, e o alongamento após ruptura, dobramento (NBR-6153), massa real (NBR-7480) e coeficiente de conformação superficial (NBR-7477)

As armaduras deverão ser colocadas conforme as indicações dos desenhos do Projeto Executivo

Durante a colocação, a FISCALIZAÇÃO verificará

- Se as armaduras obedecem rigorosamente ao Projeto quanto a classe e categoria, diâmetro, posicionamento, quantidade de barras, comprimento, dobramento e ganchos,
- Se nos locais de dobramento das barras e fios ocorrem fissuração ou esfoliação,
- Se os dispositivos colocados na montagem das armaduras asseguram a permanência das barras em sua posição durante o lançamento e adensamento do concreto,
- Se foram colocados dispositivos que assegurem o cobrimento da armadura especificado nos Desenhos do Projeto Executivo Deverão ser evitados os dispositivos que possam se deslocar de sua posição durante as operações de lançamento e adensamento do concreto



15.3.6 - Emendas

Na execução de emendas por trespasses, o seu posicionamento e o comprimento do trecho de trespasses deverão seguir rigorosamente o indicado no Projeto

A execução de emendas com solda deverá ser objeto de prévia aprovação do processo de execução e do desempenho do operador, através de ensaios de avaliação, devendo serem refeitos sempre que houver alteração no processo e/ou substituição do operador

15.4 - Produção do Concreto

15.4.1 - Dosagem e Preparo

A dosagem do concreto deverá ser experimental, com o objetivo de determinar traços que atendam as resistências especificadas em Projeto, bem como à trabalhabilidade necessária e a durabilidade da obra

A dosagem experimental do concreto deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO e executada atendendo a qualquer método que correlacione resistência, durabilidade e relação água/cimento, tomando-se sempre em conta a trabalhabilidade específica para cada caso, expressa através da consistência do concreto

Para o preparo do concreto, a Empreiteira deverá dispor de uma central de concreto automática, sendo feitas as medidas dos materiais, nela introduzidos separadamente, em peso

A Empreiteira deverá dispor de um conjunto padrão de massas para aferição periódica das balanças, que deverão ser aferidas no início da operação e a cada período de 30 dias durante as obras. A qualquer momento, porém, a FISCALIZAÇÃO poderá determinar, a seu critério, que sejam aferidas uma ou mais balanças

O tempo mínimo de mistura, em segundos, após a introdução de todos os materiais, deverá ser o indicado abaixo, sendo "d" o diâmetro da misturadora, em metros

- Betoneiras de eixo vertical $30 (d)^{1/2}$
- Betoneiras basculantes $120 (d)^{1/2}$
- Betoneiras de eixo horizontal $60 (d)^{1/2}$

A água deverá ser totalmente introduzida na betoneira, antes que tenha decorrido $\frac{1}{4}$ do tempo total de mistura

As betoneiras deverão estar sempre limpas e livres de concreto endurecido, tanto nas pás como na superfície interna, para não diminuir a sua eficiência da mistura

15.4.2 - Transporte do Concreto

O transporte do concreto desde a central de concreto até o local de lançamento deverá ser feito dentro do menor tempo possível e de tal forma que seja evitada a segregação ou perda de material ou aumento excessivo na temperatura do concreto

A transferência do concreto da central para a forma deverá ser feita em caçambas com capacidade igual ao volume da betoneira, ou de um submúltiplo exato desta, para estruturas especiais

O número de caçambas será função da capacidade do equipamento de lançamento e da distância entre a central e a frente de lançamento

As caçambas deverão ser umedecidas antes de serem carregadas, para que não absorvam água do concreto fresco e assim não prejudiquem a sua plasticidade



15.4.3 - Preparação para o Lançamento

Antes do lançamento do concreto, a FISCALIZAÇÃO deverá verificar e aprovar as formas, as armações, as peças embutidas e o tratamento das juntas de concretagem. Todas as concretagens deverão obedecer a um plano de lançamento previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Todas as superfícies de rocha em que deva ser lançado o concreto deverão estar isentas de água empoçada, lama, detritos, óleos, fragmentos soltos ou semi-soltos. A limpeza deverá ser feita manualmente com o uso de alavancas e picaretas e terminada com lavagem de jato de água e ar.

Na preparação das superfícies da rocha, deverá ser evitada a formação de saliências ou reentrâncias maiores que 0,5 m nas superfícies de concretagem.

Antes do lançamento do concreto, a fim de não absorver a água do concreto, a superfície da rocha deverá ser umedecida por um período de 12 horas, sendo interrompido o uso de água 3 horas antes do lançamento. Este só poderá ser executado após a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

No caso da ocorrência de fontes d'água na área a ser concretada, deverá ser executado um adequado sistema de drenagem, orientado para um determinado ponto onde será feito o bombeamento. Nos drenos projetados deverão ser previstos respiros que serão utilizados para a futura injeção.

15.4.4 - Concretagem

a) Generalidades

A Empreiteira deverá dispor de todo equipamento necessário para o lançamento do concreto. Nenhum concreto poderá ser lançado antes que a FISCALIZAÇÃO tenha inspecionado e aprovado a peça a ser concretada. A concretagem somente poderá ser realizada com a presença da FISCALIZAÇÃO.

O equipamento para a colocação do concreto deverá ter descarga pelo fundo e ter condições de controlar a velocidade e quantidade a descarregar.

O lançamento do concreto deverá ser realizado de modo a evitar sua segregação. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2 m.

O concreto deverá ser lançado com temperatura inicial não superior a 25°C.

O concreto deverá ser colocado o mais perto possível da sua posição final, sem segregação dos seus componentes, e fundações, e todos os espaços ao redor das armaduras e peças embutidas.

A descarga deverá ser regulada de tal forma a se obter subcamadas adensadas de não mais que 0,50 m e, também, a se obter um mínimo de transporte lateral.

As superfícies das camadas que receberão concreto deverão ser mantidas na condição de limpas, saturadas e isentas de água livre. Não será permitido molhar-se a superfície nas últimas 3 horas. Toda a água livre deverá ser removida antes do lançamento do concreto.

As superfícies da rocha com saliências ou reentrâncias maiores que 0,50 m deverão ser inicialmente regularizadas com concreto de agregado com dimensão máxima de 19 mm, tipo 3 de forma a garantir o preenchimento destas irregularidades. O novo concreto deverá ser lançado sobre a camada de concreto de regularização antes que se inicie sua pega.

O lançamento do concreto através de armaduras deverá ser cuidadoso, para minimizar a segregação do agregado graúdo. A escolha do traço adequado é importante na concretagem desse tipo de estrutura.

Todo concreto deverá ser lançado em camadas contínuas. O topo da camada de concretagem deverá constituir uma superfície plana, conseguida apenas com vibração normal. Para tanto a Empreiteira deverá evitar a concentração de



agregados, e que sejam deixadas saliências ou depressões provocadas pelo equipamento ou operários. No caso de resultar concentração de agregados separados da massa de concreto, estes deverão ser espalhados antes da vibração do concreto, devendo o método de lançamento ser modificado, no que for necessário, para se evitar tal segregação.

A superfície do concreto que deverá receber nova camada não deverá ficar exposta por mais de uma hora e de tal forma a não ocorrerem juntas frias.

b) Planos de Concretagem

Os planos de concretagem deverão ser elaborados pela Empreiteira e aprovados pela FISCALIZAÇÃO. Cada plano será dimensionado tendo em conta o prazo de execução da respectiva estrutura, de forma que sejam minimizadas as tensões oriundas das retrações térmicas e hidráulica, prevendo-se também os seguintes quesitos:

- A altura das camadas, considerando-se o tipo de concreto e sua temperatura de lançamento, bem como as propriedades térmicas dos materiais,
- O intervalo de lançamento entre camadas sucessivas, estabelecido em função dos parâmetros térmicos do concreto,
- O modo de tratamento das juntas,
- O processo de cura do concreto,
- O tipo de forma e as idades de sua retirada, considerando-se os parâmetros térmicos envolvidos,
- Lançamento das duas primeiras camadas adjacentes a fundação ou o concreto endurecido com mais de 28 dias, com alturas limitadas a 0,50 m.

c) Juntas de Concretagem

As juntas de construção verticais deverão ser locadas de acordo com as indicações dos Desenhos do Projeto Executivo e somente com prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO poderão estar em locais não previstos nesses desenhos.

d) Adensamento

O concreto deverá ser adensado por equipamentos mecânicos vibratórios até se obter sua densidade máxima, livre de vazios, ficando justaposto a todas as superfícies das formas e dos materiais embutidos. Os vibradores com diâmetros superiores a 12 cm deverão ter frequência mínima de 6 000 rpm e os de diâmetros inferiores a 12 cm deverão ter frequências superiores a 7 000 rpm, quando imersos no concreto. A frequência deverá ser verificada periodicamente, por meio de tacômetro. Não será permitido o uso de vibradores de superfície.

O diâmetro da agulha do vibrador de imersão deverá ser compatibilizado com a trabalhabilidade do concreto e a menor dimensão da forma.

Quando do adensamento de cada camada de concreto, o vibrador deverá operar em posição próxima da vertical, deixando o cabeçote penetrar e revibrar o concreto na parte superior da camada subjacente. Na área em que o concreto recém-lançado de cada subcamada se unir ao concreto lançado anteriormente



deverá ser procedida uma vibração adicional com o vibrador penetrando a intervalos curtos, na parte superior da subcamada lançada anteriormente, ao longo das áreas de contato

Não deverão ser colocadas camadas adicionais de concreto enquanto a anteriormente lançada não tenha sido completamente vibrada

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir revibração do concreto nos locais onde julgar necessário. A revibração deverá ser executada com o concreto no estado plástico ou semiplástico e antes de ter atingido o tempo de fim de pega, a partir do qual o concreto não mais aceita ser vibrado

15.4.5 - Proteção e Cura

Completado o acabamento superficial das estruturas, o concreto deverá ser protegido da perda d'água devida a incidência de sol e vento. Esta proteção deverá ser processada de forma a não introduzir esforços secundários, trincas, fissuras e distorções nas peças. Após o fim de pega do cimento no concreto iniciar-se-á a cura.

A cura do concreto deverá ser feita normalmente por aspersão contínua de água. Outros processos poderão ser utilizados, mas, qualquer que seja o processo adotado, deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO. Para a cura do concreto deve-se-á proceder conforme as diretrizes indicadas a seguir.

Todo o concreto a ser curado com água deverá ser mantido úmido durante 14 dias, a menos que especificado em contrário pela FISCALIZAÇÃO.

A cura com água deverá começar tão logo ocorra o fim de pega do cimento no concreto e este apresente resistência suficiente para impedir a ocorrência de danos quando do umedecimento da superfícies, devendo continuar até terminar o período de cura especificado ou até que o concreto seja coberto por outro concreto fresco ou por aterro.

As formas em contato com o concreto novo deverão também ser mantidas úmidas.

A água a ser empregada na cura deverá ser isenta de partículas em suspensão que possam comprometer a cor da superfície do concreto e não poderá conter substâncias que ataquem o concreto superficial.

Tão logo o concreto tenha endurecido suficientemente para impedir danos pelo umedecimento da superfície, toda a superfície deverá ser coberta com areia fartamente molhada, a qual deverá ser mantida neste estado até o fim do prazo de cura especificado.

15 5 - Formas

15 5 1 - Generalidades

O projeto e construção das formas será de exclusiva responsabilidade da Empreiteira, devendo seu projeto ser previamente submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO

As formas deverão ser usadas onde sejam necessárias para conter o concreto e moldá-lo nos alinhamentos, dimensões e juntas exigidas

As formas terão resistência necessária para suportar a pressão resultante do lançamento e vibração do concreto, e serão mantidas rigidamente na sua posição. As formas serão suficientemente estanques para evitar a perda de nata. Qualquer vedação considerada necessária será feita com materiais aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A qualidade de todas as formas será de responsabilidade da Empreiteira e estará sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Poderão ser utilizadas formas temporariamente fixas e fôrmas deslizantes, sempre que requerido, a critério da FISCALIZAÇÃO e de acordo com as especificações de construção emitidas durante o Projeto Executivo.

• **Tirantes**

Os tirantes das formas permanecerão embutidos e afastados da superfície do concreto pelo menos 2 (dois) diâmetros ou duas vezes a sua dimensão mínima. Os tirantes serão construídos de maneira que a sua remoção possa ser efetuada sem provocar danos às superfícies de concreto. As reentrâncias resultantes da remoção das extremidades dos tirantes deverão ser preenchidas de acordo com as provisões do item 14.7.

O uso de arame não será permitido para segurar as fôrmas para o concreto cuja superfície ficará exposta às intempéries e onde a descoloração não será tolerada.

15 5 2 - Formas Para Superfícies Curvas

As formas para as superfícies curvas das estruturas deverão ser construídas de modo a atenderem rigorosamente as coordenadas previstas em projeto, ao longo de todo o perfil da estrutura.

As dimensões para as superfícies de concreto serão dadas por seções nos Desenhos do Projeto Executivo. As seções intermediárias necessárias para a construção da forma deverão ser interpoladas pela Empreiteira, de maneira que a curvatura seja contínua entre as seções. Após terem sido construídas as formas, todas as imperfeições de superfícies deverão ser corrigidas. Quaisquer asperezas e todas as arestas nas superfícies moldadas, causadas pelo encontro imperfeito dos painéis das formas deverão ser revestidas, de modo a produzirem a curvatura exigida.

As formas deverão ser construídas de modo que as marcas das juntas na superfície do concreto sigam, de maneira geral, a linha do fluxo d'água.



15.5.3 - Irregularidades

Os desvios permissíveis de prumo ou de nível quanto aos alinhamentos indicados nos Desenhos, bem como os desvios permissíveis quanto às dimensões dos perfis, estão definidos no item 14.6 "Acabamentos e Tolerâncias", não devendo assim ser confundidos com as irregularidades de acabamento. Classificar-se-ão as irregularidades de superfície em 2 (dois) tipos, conforme definido a seguir:

- **Abruptas**

São irregularidades superficiais localizadas, causadas por deslocamentos das formas ou por nós frouxos nas formas ou outros de efeitos semelhantes. Os desvios verificados serão medidos diretamente em relação à posição correta prevista para a superfície.

- **Graduais**

As demais irregularidades de superfície são consideradas graduais e serão medidas por meio de uma régua-gabarito com 1,5 m de comprimento, que será disposta sobre superfície plana, em qualquer direção.

15.5.4 - Limpeza e Preparo das Formas

Antes que o concreto seja lançado as superfícies deverão estar isentas de incrustações de argamassas, calda de cimento ou outros materiais estranhos. Após a limpeza, as superfícies deverão ser untadas com um óleo especial com a finalidade de evitar a aderência do concreto à forma. O material a ser utilizado deverá ser previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, não devendo influir na coloração final do concreto.

As armaduras e qualquer peça embutida que requeira aderência ao concreto e, em especial, a superfície do concreto "velho" que delinear a junta de concretagem, deverão estar completamente isentas de óleo.

- **Remoção das Formas**

Para facilitar a cura especificada e tornar possível os mais imediatos reparos que devam ser feitos nas imperfeições das superfícies, as formas deverão ser cuidadosamente retiradas assim que o concreto tenha endurecido o suficiente para evitar qualquer dano. As formas nas faces inclinadas do concreto, tais como as formas aplicadas nas transições em curva, deverão ser removidas assim que o concreto tenha atingido dureza suficiente para que as superfícies não sofram danos. Quaisquer reparos ou tratamentos necessários em tais superfícies inclinadas deverão ser logo realizados e imediatamente seguidos da cura especificada.

As formas não poderão ser retiradas antes de expirado o prazo especificado de 24 horas, exceto quando determinado ou especificamente autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

As formas deverão ser removidas com cuidado, a fim de evitar dano ao concreto, devendo qualquer parte de concreto danificada ser reparada de acordo com as prescrições no item 14.7.



15.6 - Acabamentos e Tolerância

15.6.1 - Superfícies com Forma

As superfícies enformadas não terão necessidade de quaisquer tratamento, tais como apicoamento ou jato de areia, a menos que seja requerido

As correções das irregularidades deverão ser feitas logo após a desforma, juntamente com os reparos da estrutura de concreto

Neste tipo de superfície será necessário o seu esmerilhamento a fim de situar as irregularidades graduais dentro das especificações ou para transformar as irregularidades abruptas em graduais

15.6.2 - Superfícies Sem Formas

Para estas superfícies, poderão ser usados os tipos de acabamentos definidos a seguir

- Acabamento com Régua aplicado às superfícies a serem recobertas com material de aterro ou concreto, ou outro revestimento de piso. Este acabamento é usado como o 1º estágio dos demais acabamentos. Obtém-se pela aplicação sucessiva da régua a fim de se obter uma superfície uniforme e nivelada. As irregularidades superficiais não deverão exceder a 10 mm
- Acabamento com desempenadeira, aplicado às superfícies de concreto acabado e não recobertas com aterro ou outro revestimento de piso, inclusive nos locais de escoamento d'água, conforme se indicará nos desenhos do Projeto Executivo. Usar-se como 2º estágio do acabamento acima descrito, ou seja, posterior ao acabamento com régua e anterior ao acabamento com colher de pedreiro. As irregularidades superficiais graduais não deverão exceder 6 mm. As juntas e as bordas deverão ter a conformação indicada nos Desenhos de Projeto Executivo
- Acabamento com colher de pedreiro. Será aplicado nos locais onde se exige um acabamento liso, conforme indicado nos Desenhos de Projeto Executivo ou determinado pela FISCALIZAÇÃO. Deverá ser evitada a remoção em excesso do material fino superficial. Nunca deverá ser aplicada argamassa ou cimento para facilitar o acabamento superficial

15.6.3 - Tolerâncias nas Construções de Concreto

As tolerâncias descritas e definidas abaixo são os desvios em relação aos alinhamentos, níveis e dimensões indicados nos Desenhos do Projeto Executivo e deverão ser diferenciadas das irregularidades permissíveis nas superfícies do concreto

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de reduzir tais tolerâncias, caso venham a prejudicar a ação estrutural ou função operacional de uma estrutura

A presente especificação será complementada através de indicação específica nos desenhos de projeto, devido às condições impostas pelos fabricantes dos equipamentos



A Empreiteira será responsável pela colocação das formas dentro dos limites de tolerâncias aqui especificados e pela sua manutenção dentro desses limites durante toda sua utilização os trabalhos em concreto que vierem a exceder os limites de tolerâncias deverão ser corrigidos ou removidos e substituídos conforme determinação da FISCALIZAÇÃO

15.7 - Reparos nas Estruturas

Durante a execução da obra, além dos controles dos materiais e de execução já previstos é necessário um cuidadoso programa de reparos dos eventuais defeitos que possam vir a ocorrer na superfícies das peças concretadas. Estas providências visam a atender aos aspectos de durabilidade da obra.

Deverá ser efetuada cuidadosa inspeção na área afetada não só para determinar a extensão da zona a ser reparada, mas principalmente, para assegurar que não haja implicações de natureza estrutural.

O concreto imperfeito deverá ser removido, em extensão e profundidade, até que se tenha confiança da integridade do concreto remanescente.

O corte deverá ser feito de modo a proporcionar um perímetro bem definido, o que, além de facilitar o reparo, concorrerá para um melhor acabamento.

Após o corte, e antes da execução do reparo, a cavidade resultante deverá ser limpa com jateamento de água ou ar. Em reparos dispostos em planos verticais, o concreto deverá ser lançado em camadas de altura em torno de 30 cm, que deverão ser vibradas antes do lançamento da seguinte. A forma deverá ser feita de modo a possibilitar tal operação.

O concreto do reparo deverá ter o mesmo traço do constituinte da peça, devendo ser utilizado cimento da mesma marca, classe e categoria do que foi utilizado na peça, e os mesmos agregados, em particular no tocante à areia, posto que este é fator determinante para a obtenção de uma coloração uniforme na superfície reparada. As características de resistência e durabilidade do concreto deverão ser mantidas.

A cura do reparo deverá ser feita de modo análogo a adotada na obra, cuidando para que seja contínua, tendo em vista evitar o aparecimento de "trincas" devido a retração.

Após a cura, a superfície do reparo deverá ser esmerilhada, sendo que esta operação deverá ser estendida além do perímetro do reparo, para que sejam minimizados ao máximo os vestígios da junta de concretagem.

Os reparos deverão ser efetuados logo após a desforma da estrutura, por ser mais fácil a execução do corte para remoção do concreto defeituoso e maior a aderência com o concreto novo.

Os reparos em áreas sujeitas ao escoamento de água como, por exemplo, no vertedouro, deverão ser executados com argamassa epóxica, podendo ser adotado outro tipo de tratamento, dependendo, em cada caso, das condições hidráulicas, sempre a critério da FISCALIZAÇÃO.

Outros critérios para execução de reparos poderão vir a ser adotados e serão objeto de instruções específicas da FISCALIZAÇÃO.

15.8 - Materiais Para Juntas e Impermeabilizações

Os materiais a serem empregados deverão ser amostrados e ensaiados de acordo com as especificações da ABNT, indicadas nas suas edições mais recentes

A liberação dos materiais para aplicação deverá ser feita pela FISCALIZAÇÃO de acordo com as diretrizes especificadas

A Empreiteira deverá providenciar local adequado para armazenamento dos materiais, possibilitando sua fácil inspeção e identificação, na qual deverão constar data de recebimento, fabricante, características do produto e todos os demais dados que sejam necessários para seu controle

Serão utilizados vedajunta a base de cloreto de polivinila PVC - Fugenband, conforme indicado nos desenhos do Projeto Executivo e que atendam as exigências da NBR-8803 da ABNT



16 - EQUIPAMENTOS HIDROMÉCANICOS, TUBOS E PEÇAS PARA A TOMADA D'ÁGUA

16.1 - Descrição Geral dos Serviços

Estas especificações abrangem o fornecimento, instalação e montagens da Tomada D'água do açude área

A tomada d'água será executada com tubulação de ferro fundido (ou de aço carbono) de 500 mm de diâmetro, e instalação dos equipamentos indicados nos desenhos do projeto, compreendendo registro de gaveta, crivo e acessórios

Os detalhes de projeto estão cobertos pelo desenhos, por estas Especificações, e indicações das Normas Brasileiras e Internacionais

16.2 - Fornecimentos

A aprovação de produtos ou equipamentos comerciais, deverá ser submetida à FISCALIZAÇÃO pela Empreiteira, com o nome do fabricante, tipo, modelo, e características do equipamento

Esta especificação abrange o fornecimento de válvulas tipo gaveta, acionada por volante, com dispositivos de engrenagens de redução mecânica

O fabricante deverá garantir a intercambialidade de peças de unidades idênticas. As válvulas devem ser fornecidas com plaquetas de material inoxidável, fixada em local visível, contendo no mínimo as seguintes informações

- Marca
- Ano de fabricação
- Norma de fabricação
- Diâmetro
- Classe de pressão
- Furação dos flanges

• Características das Válvulas

Nas extremidades de jusante da tubulação deverão ser instalados 2 (duas) válvulas para pressão mínima de 2kg/cm² e diâmetro de 500mm sendo um registro de gaveta e uma válvula borboleta de conformidade com o desenho do projeto

As válvulas deverão ser construídas em aço carbono fundido com as seguintes características principais

- Corpo, castelo e cunha em aço carbono ASTM-A 216 Grau WCB
- Haste ascendente em aço inoxidável ASTM-A 128 Grau F-6*
- Superfície de vedação da cunha e contra-vedação em aço inoxidável com 12% a 13 % de cromo
- Gaxeta em amianto grafitado
- Furação dos flanges tipo standard



As válvulas serão acionadas manualmente através de engrenagem de redução com volante, fornecidas com tampa a prova de tempo

Devido às pressões de serviço as válvulas estão previstas na classe 300

• **Peças sobressalentes das Válvulas**

Deverão ser fornecidas pelo fabricante as peças sobressalentes necessárias para um período de manutenção de dois anos. Deverá ser fornecido um conjunto de peças sobressalentes para cada grupo de unidades. A relação das peças sobressalentes deverá ser definida pelo fabricante de acordo com sua experiência e deverá ser detalhada na proposta

• **Testes**

- **Teste de desempenho:** cada válvula deve ser operada na fábrica 3 (três) vezes da posição completamente fechada para a posição fechada para a posição completamente aberta e vice-versa, para mostrar que o conjunto funciona satisfatoriamente

- **Testes de Vazamento:** Todas as válvulas devem ser testadas na fábrica para que se faça a verificação da existência ou não do vazamento na posição fechada. Este teste deve ser feito com as flanges do corpo num plano horizontal. Com a gaveta na posição fechada, deve ser introduzida água na face inferior do disco durante o tempo total de teste na pressão de 2 vezes sua classe de pressão nominal

A duração do teste deve ser de pelo menos 5 minutos e não deve ocorrer vazamento para a face superior da válvula durante o período de testes

- **Teste Hidrostático:** com a válvula levemente aberta aplica-se uma pressão hidrostática interna equivalente a 2 (duas) vezes a pressão de vedação especificada, na parte interna do corpo da válvula por um período de 10 minutos. Durante o teste hidrostático especificado não deve haver vazamento através do metal das juntas, ou das vedações do eixo e nem deve qualquer parte ser deformada permanentemente. Durante o teste, o corpo da válvula deve ser martelado várias vezes

16.3 - Montagem e Instalações

A Empreiteira deverá executar montagem, bem como a verificar o funcionamento sob a supervisão da SRH

• **Garantias**

A Empreiteira deverá garantir o equipamento contra quaisquer defeitos de projeto, material ou fabricação por um período de dois anos a contar da data de término da instalação dos equipamentos. Esta garantia deverá abranger também os componentes fornecidos por terceiros

Em caso de falhas, no período de garantia, a Empreiteira se obriga a efetuar a reposição imediata dos elementos defeituosos sem qualquer ônus para a SRH. Se qualquer peça apresentar defeito e ficar comprovada que a falha foi

08/07/75



causada por projeto incorreto a Empreiteira se obriga a substituir essa peça em todas as unidades fornecidas, sem ônus para a SRH

• **Tubulação**

A tubulação, em ferro dúctil, tem seu eixo horizontal definido em planta, com comprimento total de 41,00 m. Deverão ser revestida internamente por uma camada de duas demãos de tinta apropriada.

• **Especificações de Tubos de Ferro Fundido Dúctil**

Onde aplicáveis deverão ser obedecidos os requisitos das seguintes especificações:

a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT

EB - 303 - Tubos de Ferro Fundido Dúctil centrifugado Para Líquidos sob pressão com junta elástica

b) INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARTIZATION - ISO

ISO - DIS - 2531/ADD2 - Ductile Iron Pipes, Fittings and Accessories for Pressure Pipe-Line-Addendum 2 - Nominal diâmetro DN 1200 to 2000

c) AMERICAN NATIONAL STANDARD - ANS

ANS - A 21-10 Gray Iron and Ductile iron Fittings

2 "Thogh 48"

For Water and Other Liquids

d) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIAIS - ASTM

e) AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION - AWWA

AWWA - C - 504 Rubber - Seated Butterfly Valves

No caso do fabricante se apoiar em normas e/ou especificações diferentes das acima mencionadas e que seja universalmente aceitas deverão ser claramente citadas e sua aceitação ficará a critério da FISCALIZAÇÃO.

• **Grade**

Na entrada da tubulação deverá ser instalada uma grade de proteção com malha de 10 cm x 15 cm, construída em barras de aço de seção quadrada, de 15 mm de lado. A grade deve ser construída com toda segurança, para resistir aos esforços de entupimento total.



- **Medidor**

Na saída da tubulação esta prevista a construção de um medidor, de 300l, conforme mostrado nos desenhos

16.4 - Testes

Todo o equipamento fornecido deverá ser submetido a testes, no local de fabricação ou em local a ser indicado pela FISCALIZAÇÃO, de modo a garantir seu funcionamento com as pressões de serviço, de acordo com estas Especificações



17 - OBRAS E SERVIÇOS COMPLEMENTARES PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO DA OBRA

As obras e serviços complementares compreendem Todas as atividade não mencionadas nos demais itens destas Especificações

Compreendem basicamente

- a) Meio fio ao longo da barragem
- b) Cerca de proteção aos locais que ofereçam nscos à população
- c) Placas de Sinalização
- d) Placa de caracterização da obra

Todos estes serviços deverão estar incluídos no BDI, não sendo objeto de pagamento suplementar



18 - ACABAMENTO E LIMPEZA DA OBRA

Após os serviços a FISCALIZAÇÃO, fará inspeção local sendo que a obra deverá ser entregue com todos os acabamentos concluídos, limpa e livre de detritos, com áreas de empréstimos recompostos, possibilitando seu recebimento definitivo

Deverá ser instalado um lance régua limnimétrica em local tecnicamente escolhido, próximo à barragem, possibilitando a leitura dos níveis d'água em toda a faixa de altura da barragem (cota 146,20 a 165,00)

Os custos referentes a estes serviços devem estar diluídos e inclusos nos itens de planilha orçamentana, não cabendo qualquer pagamento específico aos mesmos



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

**TOMO I
RELATÓRIO GERAL**

VOLUME II

• Planilhas de Quantitativos

007080

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto. Localidade.		Barragem Souza Canindé-Ce		
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Data-Base.		Novembro/98		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					4	
11	Mobilização	vb	1,30%			4,1	
12	Desmobilização	vb	0,70%			4,2	
2	INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS					7	
21	Melhoramento e Manutenção da Estrada de Acesso	km	4,70			7,1	
22	Implantação e Manutenção do Caminhos de Serviço	km	20,00			7,1	
23	Edificações do Acampamento e Manutenção					7,2	
231	Escritórios e Laboratórios	m2	210,00			7,2	
232	Guaritas	m2	27,00			7,2	
24	Fornecimento e Instalação e Manutenção do Equipamento de Laboratório	mês	12,00			7,3	
25	Fornecimento de Veículo à Fiscalização	mês	12,00			7,2	
3	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA					8	
31	Área de Implantação de Acampamento	Ha	1,50			8,1	
32	Áreas de Empréstimos, Jazidas e Pedreiras	Ha	15,00			8,1	
33	Áreas de Implantação das Estruturas	Ha	13,00			8,1	

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce	Data Base: Novembro/96		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		
				UNITÁRIO	TOTAL	
4	DESMATAMENTO RACIONAL DA BACIA HIDRAULICA E REMOÇÃO	Ha	60,00			8,1
5	EXPURGO DO SOLO VEGETAL COM ESCAVAÇÃO, CARGA, TRANSPORTE ATÉ 200M E DESCARGA					8,2
5 1	Nos Empréstimos com até 20 cm de Espessura	m3	160 000,00			8,2
5 2	Nas Áreas de Implantação das Estruturas com até 20cm	m3	30 000,00			8,2
6	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DAS ESTRUTURAS					9
6 1	Material de 1ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5/9,6
6 1 1	DMT ≤ 200m	m3	24 628,00			9,5
6 1 2	200m < DMT ≤ 400m	m3	3 164,00			9,5
6 1 3	400m < DMT ≤ 600m	m3	3 078,00			9,5
6 2	Material de 2ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5/9,6
6 2 1	DMT ≤ 200m	m3	21 336,00			9,5
6 2 2	200m < DMT ≤ 400m	m3	8 890,00			9,5
6 2 3	400m < DMT ≤ 600m	m3	5 334,00			9,5
6 3	Material de 3ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5/9,6

**CONCREMAT**

ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce	Data Base: Novembro/86		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		
				UNITÁRIO	TOTAL	
631	DMT ≤ 200m	m3	2 675,00			9,5
632	200m < DMT ≤ 400m	m3	2 005,00			9,5
633	400m < DMT ≤ 600m	m3	2 005,00			9,5
7	PREPARO DAS SUPERFÍCIES DAS FUNDAÇÕES					12
71	Fundação em Solo	m2	22 500,00			12,1
72	Fundação em Rocha	m2	18 500,00			12,1 / 12,2
8	TRATAMENTO SUB-SUPERFICIAL DAS FUNDAÇÕES ROCHOSAS (INJEÇÕES DE CIMENTO)					11
81	Perfuração em Rocha, inclusive Lavagem do Furo e Instalação e Deslocamento da Sonda	m	360,00			11,3
82	Ensaio de Perda D'Água (5 Estágios)	un	100,00			11,3
83	Injeção de Calda de Cimento, inclusive Fornecimento de Cimento/Bentonita, Preparo da Calda e Aplicação	kg	5 000,00			11,3
9	CONSTRUÇÃO DO MACIÇO DA BARRAGEM					14
91	Escavação e Tratamento do Material de 1ª Categoria nos Empréstimos, Carga, Transporte e Descarga no Maciço					14,1 / 14,2 / 14,4
	a) DMT ≤ 400m	m3	1 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4
	b) 400m < DMT ≤ 600m	m3	24 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4

007083

**CONCREMAT**

ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce				
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
	c) 600m < DMT ≤ 800m	m3	24 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	d) 800m < DMT ≤ 1200m	m3	8 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	e) 1200m < DMT ≤ 1400m	m3	8 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	f) 1400m < DMT ≤ 2000m	m3	48 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	g) 2000m < DMT ≤ 3000m	m3	73 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	h) 3000m < DMT ≤ 4000m	m3	220 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	i) 4000m < DMT ≤ 5000m	m3	1 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	j) 5000m < DMT ≤ 6000m	m3	1 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
	l) 6000m < DMT ≤ 7000m	m3	1 000,00			14,1 / 14,2 / 14,4	
92	Tratamento, Homogeneização, Espalhamento e Compactação de Material de 1ª Categoria	m3	313 263,00			14,4	
93	Escavação em jazida de Areia, Carga, Transporte e Descarga no Maciço					14,1 / 14,2	
931	DMT ≤ 200m	m3	4 900,00			14,1 / 14,2	
932	200m < DMT ≤ 400m	m3	3 800,00			14,1 / 14,2	
933	400m < DMT ≤ 600m	m3	2 170,00			14,1 / 14,2	
94	Espalhamento, Umedecimento e Compactação de Areia	m3	9 452,00			14,5	
95	Execução do "Rip-Rap", do "Rock-Fill" e da Proteção do Talude de Jusante					14,6 / 14,7	
951	Extração de Rocha na Pedreira (Desmonte e Escavação) Carga, Transporte e Descarga na Maciço DMT ≤ 600m	m3	27 750,00			9,4	
952	Lançamento e Espalhamento no "Rip-Rap"	m3	9 375,00			14,6	

097083

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto. Barragem Souza Localidade: Canindé-Ce Data Base. Novembro/96				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNITÁRIO			TOTAL		
953	Lançamento, Tratamento, Espalhamento e Compactação do "Rock-Fill"	m3	18 375,00			14,7	
954	Lançamento e Espalhamento de Rocha Alterada, na Zona de Proteção de Talude de jusante na Barragem	m3	8 054,40			14,6	
96	Fornecimento Pedra Britada, Lançamento, Espalhamento e Compactação nas Zonas de Transição	m3	76,00			14,5	
97	Revestimento do Coroamento da Barragem, com Cascalho Fino, Inclusive Extração, Carga, Transporte e Descarga	m3	1 095,00			14,8	
98	Execução de Poços de Alívio, incluindo o Fornecimento dos Materiais e Instalação	un	20,00			14,9	
99	Execução do Meio Fio de Concreto no Coroamento da Barragem, Inclusive Fornecimento	m	1 256,00			14,13 / 17	
9 10	Acabamento da Barragem, Incluindo Preparo e Regularização dos Taludes Externos, Recomposições Diversas	m2	34 525,00			14,11 / 14,12	
10	EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO, INCLUINDO FORNECIMENTO DE MATERIAIS, FABRICAÇÃO TRANSPORTE, APLICAÇÃO, CURA, REPAROS, EXECUÇÃO DE FORMAS E ESCORAMENTOS					15	
10 1	Concreto de Regularização (200kg de cimento/m3)	m3	50,00			15	

000085

**CONCREMAT**

ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS	
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce	Data Base: Novembro/86			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)			
				UNITÁRIO	TOTAL		
10 2	Concreto Simples (250kg cimento/m3)	m3	220,00			15	
10 3	Concreto Ciclopico (250kg cimento/m3) 12% Pedra Mão	m3	2 200,00			15	
10 4	Concreto Ciclopico (250kg cimento/m3) 30% Pedra Mão	m3	20,00			15	
10 5	Concreto Estrutural (350kg cimento/m3)	m3	730,00			15	
11	ARMADURA SIMPLES PARA LAGES	kg	100,00			15,3,5	
12	JUNTAS DE VEDAÇÃO					15,8	
12 1	Fornecimento e Montagem de Juntas para Vedação das Estruturas de Concreto do Sangradouro, Tipo Fungeband 022 ou Similar, inclusive Materiais Impermeabilizantes	m	301,00			15,8	
13	EXECUÇÃO DAS ANCORAGENS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ATRAVÉS DE TIRANTES COMPREENDENDO PERFURAÇÃO, FORNECIMENTO DA BARRA DE AÇO, LAVAGEM DO FURO, APLICAÇÃO DE ARGAMASSA FLUIDA	un	900,00				
14	SERVIÇOS DE MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA TOMADA D'ÁGUA, INCLUINDO FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS, MONTAGEM E TESTES					16	
14 1	Fornecimento e Montagem da Grade de Aço	m2	2,40			16,1 / 16,2 / 16,3	

003086

**CONCREMAT**

ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce	Data Base: Novembro/96			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
142	Fornecimento, Montagem e Teste das Válvulas	un	2,00			16,1 / 16,2 / 16,3	
143	Fornecimento e Montagem da Tubulação ϕ 500mm	m	84,00			16,1 / 16,2 / 16,3	
144	Fornecimento e Montagem do Toco FP, DN 500mm com Redutor de Engrenagem	un	1,00			16,1 / 16,2 / 16,3	
145	Fornecimento e Montagem da Junta Fungenband Tipo 022 ou Similar	m	11,00			15,8	
15	CONSTRUÇÃO DA CERCA DE PROTEÇÃO À OBRA E SINALIZAÇÕES					16	
151	Cerca com 8 Fios de Arame Farpado	m	50,00			17	
152	Placas Alusvas e de Advertência	m	10,00			17	
	TOTAL GERAL						

000087



PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUSA

CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DOS SERVIÇOS



06/09/98



ÍNDICE

1 - Mobilização e Desmobilização

- 1 1 - Mobilização
- 1 2 - Desmobilização

2 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras

- 2 1 - *Melhoramento e Manutenção das Estradas de Acesso*
- 2 2 - *Implantação e Manutenção de Caminhos de Serviço*
- 2 3 - *Edificações do Acampamento e Manutenção dos Mesmos*
- 2 4 - *Fornecimento, Instalação e Manutenção do Laboratório de Solo e Concreto*
- 2 5 - *Fornecimento de veículo à Fiscalização*

3 - Execução dos Serviços de desmatamento, Destocamento e Limpeza

- 3 1 - *Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores e Arbustos Esparsos ($\phi \leq 20 \text{ cm}$)*
 - 3 1 1 - Desmatamento e Destocamento
 - 3 1.2 - Limpeza Superficial de Camada Vegetal

4 - Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica e Remoção do Manual

5 - Expurgo do Solo Vegetal

6 - Escavação a Céu Aberto nas Áreas de Implantação das Estruturas

- 6 1 - *Escavação em Maternal de 1ª Categoria*
- 6 2 - *Escavação em Maternal de 2ª Categoria*
- 6 3 - *Escavação em Maternal de 3ª Categoria*

7 - Preparo das Superfícies das Fundações

- 7 1 - *Preparo da Fundação em Solo*
- 7 2 - *Preparo de Fundação em Rocha*



8 - Execução dos Serviços de Tratamento Sub-Superficial das Fundações

Rochosas - Injeções de Cimento

- 8 1 - *Perfuração para Injeção de Cimento em Rocha, nas Fundações das Estruturas*
- 8 2 - *Ensaio de Perda D'água com Cinco Estágios de Pressão*
- 8 3 - *Injeção de Cimento*

9 - Construção do Maciço da Barragem

- 9 1 - *Tratamento e Escavação de Solo Areno-Argiloso nos Empréstimos, Carga, Transporte e Descarga nos Locais de Aplicação no Maciço*
- 9 2 - *Tratamento, Homogeneização, Espalhamento, Regularização e Compactação de Camadas de Aterro com Matenais Areno-Argiloso*
- 9 3 - *Escavação, Carga, Transporte e Descarga de Areia, Onunda das Jazidas, Para Aplicação nas Zonas da Barragem*
- 9 4 - *Espalhamento, Umedecimento e Compactação de Areia nos Filtros, Tapete e Transições*
- 9 5 - *Execução do Rip-Rap, do Rock-Fill e da Proteção de Talude de Jusante da Barragem*
 - 9 5 1 - *Extração de Rocha na Pedreira, Carga, Transporte e Descarga nos Locais de Aplicação na Barragem*
 - 9 5 2 - *Lançamento e Espalhamento de Rip-Rap e Proteção de Talude*
 - 9 5 3 - *Lançamento, Espalhamento e Compactação do "Rock-Fill"*
- 9 6 - *Fornecimento de Pedra Britada Para Execução dos Drenos e Zonas de Transição da Barragem*
- 9 7 - *Revestimento do Coroamento da Barragem*
- 9 8 - *Execução de Poços de Alívio na Barragem*
- 9 9 - *Fornecimento e Assentamento de Meio-Fio de Concreto Simples Para o Coroamento da Barragem*
- 9.10 - *Execução dos Serviços de Acabamento da Barragem*

10 - Execução das Estruturas de Concreto

11 - Execução de Armadura Para as Lajes do Sangradouro



12 - Fornecimento e Colocação de Juntas Elásticas Tipo Fungenband 0-22 Para Vedação das Juntas Transversais Entre os Blocos do Vertedouro e Paineis dos Muros Alas

13 - Execução das Ancoragens das Estruturas de Concreto do Sangradouro

14 - Execução dos Serviços de Fornecimento e Montagem dos Equipamentos Hidromecânicos da Tomada D'Água

14 1 - Fornecimento e Montagem de Grade de Aço

14 2 - Fornecimento, Montagem e Teste de Registro de Gaveta, Acionamento Direto, volante "by pass" DN 50, com redutor de engrenagem e de válvula borboleta ϕ 500 mm e acessórios

14 3 - Fornecimento e Montagem de Tubo de FF, DN 500mm

14 4 - Fornecimento e Montagem de Toco de Tubo de FoFo, DN 500mm

15 - Construção de Cerca de Proteção a Obra e Sinalização

15 1 - Fornecimento e Execução de Cerca de Proteção com 8 (oito) fios de arame farpado e postes de concreto armado

15 2 - Planos de Sinalização



CRITÉRIOS PARA MEDIÇÃO E PAGAMENTO DOS SERVIÇOS

1 - Mobilização e Desmobilização

A medição dos serviços de mobilização e desmobilização compreenderá o exame das notas de despesas ou documentos hábeis apresentados pela Empreiteira, referente ao transporte dos equipamentos, nas condições explicitadas nesta especificação e após a inspeção prévia pela Fiscalização dos equipamentos mobilizados e a serem desmobilizados

A mobilização e desmobilização será paga através de preço global (verba), em duas parcelas, referentes, respectivamente a mobilização e desmobilização, conforme apresentado nas Especificações Técnicas Para Construção O valor máximo da verba não deverá ultrapassa a 2% (dois por cento) do valor orçado para as obras

1 1 - Mobilização

A medição da mobilização será efetuada após a mobilização de todos os equipamentos constantes da relação de equipamentos elaborada e proposta pela Empreiteira e previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO

O valor a ser medido e pago na mobilização, corresponde a 70% (setenta por cento) do preço global (verba) previsto para mobilização e desmobilização

1 2 - Desmobilização

A medição de desmobilização será efetuada após a desmobilização de todos os equipamentos constantes da relação de equipamentos, elaborada e proposta pela Empreiteira e aprovada pela Fiscalização

O valor a ser medido e pago na Desmobilização compreende a 30% (trinta por cento) do preço global (verba) previsto para mobilização e desmobilização



2 - Instalação e Manutenção do Canteiro de Obras

Este item abrange os seguintes serviços

- Melhoramentos das estradas de acesso e manutenção das mesmas ao longo do período de construção
- Implantação de Caminhos de Serviço e manutenção dos mesmos ao longo do período de construção
- Edificações do acampamento e sua manutenção
- Fornecimento, instalação e manutenção dos equipamentos de laboratório de solo e concreto, manutenção do laboratório
- Fornecimento de veículo à Fiscalização, fornecimento de combustível e manutenção

A descrição dos serviços acima relacionados, localização e abrangência dos mesmos estão apresentados nas Especificações Técnicas para Construção

2.1 - *Melhoramento e manutenção das estradas de acesso*

Os serviços de melhoramento e manutenção de estradas de acesso serão medidos mensalmente por quilometro (km) de trecho de estrada melhorado, conforme apresentado nas especificações. Os trechos com serviços incompletos não serão objeto de medição

O preço unitário por km, incluem todos os serviços necessários ao melhoramento, inclusive, desmatamento, destocamento e limpeza de áreas, deve ser composto considerando um percentual para manutenção das estradas ao longo do período de construção

Os serviços de confecção de placas alusivas e de sinalização, bem como a implantação das mesmas, não constituirão objeto de medição em separado, devendo seu custo ser diluído nos preços unitários proposto

2.2 - *Implantação e Manutenção de Caminhos de Serviço*

Os serviços de implantação e manutenção de caminhos de serviços devem ser medidos e pagos conforme critérios estabelecidos no item 2.1 anterior. O preço unitário por quilometro deve incluir todos os serviços requeridos à implantação



2 3 - Edificações do acampamento e manutenção dos mesmos

Os serviços de edificação serão medidos por metro quadrado (m2) de edificação construída, após a conclusão e recebimento pela Fiscalização de cada edificação, conforme apresentado nas especificações. Não serão objeto de medição, as edificações inacabadas e não recebidas pela Fiscalização.

2 4 - Fornecimento, Instalação e Manutenção do Laboratório de Solo e Concreto

O fornecimento e instalação pela Empreiteira dos equipamentos de laboratório deverão ser realizados com base nas Especificações e relação de equipamentos anexa a mesma.

O preço unitário refere-se ao valor do aluguel mensal, o qual inclui a manutenção e o fornecimento de material de consumo.

2 5 - Fornecimento de Veículo à Fiscalização

Este item de serviço compreende o fornecimento de veículo à Fiscalização, bem como fornecimento de combustível e prestação de serviços de lavagem, lubrificação e manutenção.

O preço unitário deste item refere-se ao aluguel mensal do veículo especificado, bem como o fornecimento de combustível, serviços de lavagem, lubrificação e manutenção, e também as taxas de IPVA, seguro contra terceiros e seguro contra roubo, acidentes e motonista.



3 - Execução dos Serviços de Desmatamento Destocamento e Limpeza

3.1 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza de Árvores e Arbustos Esparsos ($\phi \leq 20$ cm)

3.1.1 - Desmatamento e Destocamento

Os serviços de desmatamento e destocamento serão medidos após a sua conclusão, em hectares (Ha) de área efetivamente trabalhada. Não serão considerados para efeito de medição os serviços executados em desacordo com as Especificações Técnicas.

Não serão medidos os serviços que durante sua execução apresentarem deficiências.

3.1.2 - Limpeza Superficial de Camada Vegetal

Os serviços de limpeza superficial serão medidos após a sua conclusão em cada área específica, liberada previamente pela Fiscalização ou seja empréstimos, jazidas, pedreiras, barragem, sangradouro. Não serão considerados para efeito de medição os serviços executados em desacordo com as Especificações Técnicas, ou apresentarem deficiências.

Nas áreas onde os serviços de limpeza superficial ficarem concluídos, os itens de serviço subsequentes deverão ser atacados imediatamente após a limpeza, de modo a evitar o refazimento da limpeza. Todavia, havendo necessidade de limpeza complementar numa área, os serviços serão executados às expensas da Empreiteira.

Os serviços de limpeza superficial serão medidos por hectares (Ha) de área limpa, inspecionada e aprovada pela Fiscalização.



4 - Desmatamento Racional da Bacia Hidráulica e Remoção do Material

Este item compreende o desmatamento racional da bacia hidráulica até um metro abaixo de soleira do vertedouro

O preço unitário refere-se a cada unidade de área desmatada medida em hectares (Ha)

As áreas a serem desmatadas, deverão ser inspecionadas previamente, em conjunto pela Empreiteira e Fiscalização, com determinação e delimitação do local a ser desmatado. Os serviços deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização



5 - Expurgo do Solo Vegetal

Este item de serviço compreende a escavação, carga, transporte do solo vegetal até 200 m e descarga em bota-fora

O volume escavado será medido com base em levantamento topográfico de seções transversais da escavação, antes e após a remoção do expurgo, com cálculo geométrico dos volumes

O preço unitário por metro cúbico (m³) expurgado abrange todos os serviços requeridos

A medição e pagamento será pelo produto do volume medido pelo preço unitário do serviço



6 - Escavação a Céu Aberto nas Áreas de Implantação das Estruturas

Os serviços de escavação nas áreas de implantação das estruturas, compreendem escavações para implantação da Barragem do Sangradouro e da Tomada D'água, abrangendo materiais de diversas categorias, a saber

6.1 - Escavação em Material de 1ª Categoria

Este item compreende a escavação na área de implantação das estruturas, carga, transporte e descarga, nos locais indicados pela Fiscalização nas seguintes distâncias de transporte (DMT)

- $DMT \leq 200$ m
- $200 \text{ m} < DMT \leq 400$ m
- $400 \text{ m} < DMT \leq 600$ m

Os serviços serão medidos com base nos volumes geométricos (m³) cubados com base nos levantamentos de seções transversais, antes das escavações (seções primitivas) e após as escavações. Os volumes assim calculados serão corrigidos, multiplicando-os pelo coeficiente de empolamento de 1,20 (material de 1ª categoria)

Os preços unitários por volume (m³), incluem todos os serviços requeridos

Os serviços serão pagos pelo produto dos preços unitários pelos volumes medidos e calculados, relativos a cada uma das distâncias médias de transporte acima apresentados

6.2 - Escavação em material de 2ª Categoria

Este item compreende a escavação na área de implantação das estruturas, carga, transporte e descarga nos locais indicados pela Fiscalização

Os serviços serão medidos e pagos utilizando-se os mesmos critérios descritos no item 6.1, acima. Deverá ser usado o coeficiente de empolamento de 1,25 (material de 2ª Categoria)

6.3 - Escavação em Material de 3ª Categoria

Este item compreende a escavação na área de implantação das estruturas, carga, transporte e descarga nos locais indicados pela Fiscalização

Os serviços serão medidos e pagos utilizando-se os mesmos critérios do item 6.1, acima. Deverá ser usado o coeficiente de empolamento de 1,28 (material de 3ª categoria)

000098



7 - Preparo das Superfícies das Fundações

Estes itens compreende os serviços de preparação das superfícies da fundação da barragem em solo ou em rocha, antes do lançamento da primeira camada do maciço compactado, bem como o preparo das superfícies das fundações rochosas das estruturas de concreto

7.1 - Preparo da Fundação em Solo

O preço unitário deste item inclui a regularização e acerto da superfície da fundação, ou o seu escalonamento nas ombreiras e juntas, inclui também o tratamento da superfície da fundação com umedecimento, gradeamento, e homogeneização do solo, inclui ainda o preenchimento manual de cavidades isoladas, o eventual tratamento de nascentes e a compactação da fundação com aprovação da mesma pela Fiscalização

A medição e pagamento serão feitos por metro quadrado (m²) de área preparada e liberada pela Fiscalização

7.2 - Preparo de Fundação em Rocha

Este preço inclui a lavagem da superfície rochosa com jatos de ar e água, a remoção de blocos rochosos soltos a regularização de taludes negativos com argamassa e/ou concreto, o isolamento e tratamento de nascentes, o lançamento e espalhamento de argamassa fluida - "slush-grouting"

A medição e pagamento serão feitas por metro quadrado (m²) de área preparada e liberada pela Fiscalização



8 - Execução dos Serviços de Tratamento Sub-Superficial das Fundações Rochosas - Injeções de Cimento.

Os serviços de injeção de cimento, conforme descritos nas Especificações Técnicas Para Construção, serão medidos periodicamente em função das diversas etapas programadas, executadas e aprovadas pela Fiscalização

As medições periódicas somente serão aprovadas pela Fiscalização, após análise e aprovação dos respectivos relatórios descritivos dos serviços executados nas respectivas etapas, mostrando o avanço físico dos serviços programados, contendo quadros resumos dos serviços executados e objeto da medição, como perfurações, ensaios de pedra d'água, injeções, equipamentos e equipes mobilizados e alocadas aos trabalhos. Os citados relatórios serão elaborados e emitidos pela Empreiteira

8.1 - Perfuração para Injeção de Cimento em Rocha, nas Fundações das Estruturas

As perfurações em rocha serão medidas por metro linear de furos executadas, nos diâmetros especificados e por tipo de perfuração rotativa, roto-percussão, com ou sem recuperação de testemunhos. O preço unitário do serviço deverá contemplar a instalação, o deslocamento do equipamento de um furo para outro e a lavagem do furo antes da injeção

8.2 - Ensaio de Perda D'água com Cinco Estágios de Pressão

Os ensaios de perda d'água, com cinco estágios de pressão, serão medidos e pagos por unidade de ensaio executado, abrangendo os cinco estágios de pressão

8.3 - Injeção de Cimento

Este preço inclui o fornecimento de materiais, a utilização de equipamentos e a mão-de-obra especializada na aplicação de injeção

O pagamento será feito por quilograma de cimento injetado



9 - Construção do Maciço da Barragem

Este capítulo descreve os critérios de medição e pagamento para construção do maciço terroso, filtro vertical e tapete drenante, "rip-rap", proteção do talude de jusante, "rock-fill", drenos e zonas de transições, execução de poços de alívio, revestimento do coroamento e obras de acabamento da Barragem, inclusive os serviços de apoio topográfico

9.1 - Tratamento e Escavação de Solo Areno-Argiloso nos Empréstimos, Carga, Transporte e Descarga nos Locais de Aplicação no Maciço

Este item compreende o umedecimento do solo nas áreas de empréstimo para correção da umidade, a escavação, carga, transporte e descarga dos materiais nos locais de aplicação no corpo do maciço

Os serviços serão medidos pelo cálculo dos volumes geométricos de aterros compactados e cubados no maciço, a partir das seções geométricas de projeto e dos níveis atingidos na Barragem. Os volumes assim calculados serão corrigidos devido ao empolamento, multiplicando-os por 1,22 (coeficiente de empolamento do solo areno-argiloso compactado no aterro).

Os preços unitários de cada metro cúbico de aterro construído serão estabelecidos em função das seguintes distâncias médias de transporte (DMT), dos diversos empréstimos à Barragem, ou seja

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| a) $< DMT < 400$ m | g) 2000 m $< DMT \leq 3000$ m |
| b) 400 m $< DMT \leq 600$ m | h) 3000 m $< DMT \leq 4000$ m |
| c) 600 m $< DMT \leq 800$ m | e) 4000 m $< DMT \leq 5000$ m |
| d) 800 m $< DMT \leq 1200$ m | f) 5000 m $< DMT \leq 6000$ m |
| e) 1200 m $< DMT \leq 1400$ m | g) 6000 m $< DMT \leq 7000$ m |
| f) 1400 m $< DMT \leq 2000$ m | |

Os preços unitários do metro cúbico (m³) do aterro construído, incluem todos os serviços requeridos e descritos nas Especificações

Os serviços executados e aprovados pela Fiscalização serão medidos mensalmente, multiplicando-se os preços unitários pelos volumes de aterro executados é corrigidos devido ao empolamento, correspondentes às respectivas distâncias médias de transporte



9 2 - Tratamento, Homogeneização, Espalhamento, Regularização e Compactação de Camadas de Aterro com Matenais Areno-Argiloso

A medição e pagamento deste item de serviços serão por metro cúbico de aterro compactado, determinado pela seção geométrica do projeto. Não serão medidos os serviços executados em desacordo com as Especificações Técnicas para Construção

9 3 - Escavação, Carga, Transporte e Descarga de areia, Oriunda das Jazidas, para Aplicação nas Zonas da Barragem

O preço unitário de cada metro cúbico de filtro, tapete drenante e transição em areia, executados conforme as Especificações será estabelecido em função das seguintes distâncias médias de transporte (DMT) das jazidas à Barragem

- a) $DMT \leq 200m$
- b) $200m < DMT \leq 400m$
- c) $400m < DMT \leq 600m$

Os volumes executados serão medidos no corpo do maciço compactado, a partir das seções geométricas do projeto e dos níveis atingidos no maciço, a cada mês

Os serviços executados, deverão ser aprovados pela Fiscalização. Os valores a serem pagos em cada medição, serão obtidos pelo produto dos volumes medidos pelos respectivos preços unitários relativos à DMT correspondente. Será feita correção do volume compactado devido ao empolamento, usando o coeficiente de empolamento de 1,15

9 4 - Espalhamento, Umedecimento e Compactação de Areia nos Filtros, Tapete e Transições

A medição e pagamento deste item de serviço, serão por metros cúbicos de filtro, tapete ou transição, compactados, determinados pelas seções geométricos de projeto. Não serão medidos os serviços executados em desacordo com as Especificações Técnicas Para Construção

9 5 - Execução do Rip-Rap, do Rock-Fill e da Proteção de Talude de Jusante da Barragem

9.5.1 - Extração de Rocha na Pedreira, Carga, Transporte e Descarga nos Locais de Aplicação na Barragem

001102

Este item de serviço compreende todos os serviços de extração de rocha na pedreira (desmonte com explosivo e escavação), carga, transporte e descarga nos locais de aplicação - "Rip-Rap", "Rock-Fill" e Proteção de Talude



Os serviços serão medidos no corpo do maciço, com base nos cálculos dos volumes do maciço executado, a partir das seções geométricas de projeto e dos levantamentos topográficos dos serviços executados a cada mês. Os volumes assim calculados serão corrigidos devido ao empolamento de 1,28 (material de 3ª categoria)

Os preços unitários incluem todos os serviços conforme descritos nas Especificações Técnicas e correspondem a uma distância média de transporte (DMT) menor ou igual a 600m, ou seja $DMT \leq 600m$

Os serviços aprovados pela Fiscalização serão medidos mensalmente e pagos pelo produto dos preços unitários pelos respectivos volumes corrigidos

9.5.2 - Lançamento e Espalhamento de Rip-Rap e Proteção de Talude

Este item refere-se ao lançamento e espalhamento mecânico dos blocos de rocha, arrumação mecânica e/ou manual, tudo conforme as Especificações Técnicas

A medição e pagamento deste item de serviços serão por metro cúbico (m³) determinado pelas seções geométricas do projeto. Não serão medidos os serviços executados em desacordo com as Especificações Técnicas Para Construção

9.5.3 - Lançamento, Espalhamento e Compactação do "Rock-Fill"

Lançamento e espalhamento mecânico de camadas de material de 3ª categoria (rocha sã), na espessura especificada, molhagem das camadas em lançamento, compactação com rolo metálico liso, vibratório, regularização dos taludes externos dos enrocamentos

Para medição e pagamento deste item de serviço, utilizar os procedimentos do item 9.5.2 deste "Critérios Para Medição e Pagamentos de Serviços"

9.6 - Fornecimento de Pedra Britada para Execução dos Drenos e Zonas de Transição da Barragem

Este item de serviço compreende o fornecimento da pedra britada no local de aplicação, lançamento, espalhamento e compactação nas zonas de transição da barragem, tudo conforme estabelecido nas Especificações Técnicas e Desenhos do Projeto

O serviço será medido no corpo do maciço (zona de transição) com base no volume geométrico do projeto, calculado a partir dos levantamentos topográficos dos serviços executados a cada mês e aprovados pela Fiscalização

O preço unitário do metro cúbico de drenos e transições, inclui todos os serviços requeridos e especificados

O pagamento será feito com base no produto do volume medido pelo preço unitário correspondente



9 7 - Revestimento do Coroamento da Barragem

Este item de serviço compreende a extração, carga, transporte, descarga, espalhamento, tratamento e compactação de cascalho fino, para proteção do coroamento da Barragem. A extração deverá ocorrer nas imediações da Barragem numa distância média de transportes igual ou inferior a 600m ($DMT \leq 600m$)

O serviço será medido no corpo do maciço, com base nas seções topográficas levantadas, calculando-se os volumes geométricos de projeto em metros cúbicos (m^3). Deverá ser usado coeficiente de empolamento de 1,15

9 8 - Execução de Poços de Alívio na Barragem

Perfuração do poço no diâmetro requerido, fornecimento e colocação de tubo de PVC ranhurado ($\varnothing 8"$), fornecimento de brita para preenchimento do tubo

O preço unitário deste item inclui todos os serviços e fornecimentos necessários a execução do Poço de Alívio, conforme Especificações e Desenhos do Projeto

A medição e pagamento serão por cada unidade de Poço de Alívio implantado, não estando previsto a medição de serviços executados nos Poços de Alívio Incompletos.

9 9 - Fornecimento e Assentamento de Meio-Fio de Concreto Simples para o Coroamento da Barragem

O preço unitário deste item inclui todos os serviços e fornecimentos requeridos e especificados

A medição e pagamento serão por metro linear (m) de meio fio assentado e aprovado pela Fiscalização

9 10 - Execução dos Serviços de Acabamento da Barragem

Este item de serviço compreende o preparo e regularização dos taludes externos da Barragem, as remoções e recomposições requeridas no sítio da Barragem

Os serviços serão medidos por área (m^2) de talude recomposto e aprovado pela Fiscalização

O pagamento será pelo produto da área recomposta (m^2) pelo preço unitário do metro quadrado de área recomposta



10 - Execução das Estruturas de Concreto

Este item de serviço compreende a execução das estruturas do Sangradouro e Tomada D'água e inclui todos os fornecimentos e serviços, a saber

- Fornecimento de todos os materiais para o concreto,
- Fabricação (produção) do concreto,
- Transporte e lançamento do concreto,
- Aplicação do Concreto (concretagem) ,
- Cura do concreto,
- Fornecimento e execução de formas e escoramentos

O serviço será medido por volume geométrico de projeto das estruturas executadas, considerando partes acabadas dessas estruturas, ou seja

- Blocos acabados do vertedouro
- Lajes acabadas do sangradouro
- Trechos dos muros alas entre juntas do Projeto

Os volumes serão medidos mensalmente, para cada uma das estruturas executadas, e para cada tipo de concreto utilizado. As estruturas concretadas deverão estar aprovadas pela Fiscalização para serem incluídas na medição.

Os concretos de regularização das fundações, serão medidos com base nas seções topográficas levantadas antes e após a execução dos serviços de regularização.

Os volumes serão calculados geometricamente a partir das seções levantadas.

Os preços unitários dos serviços serão cotados por metro cúbico (m³) de estrutura executada e aprovada pela Fiscalização e para cada tipo de concreto utilizado, conforme apresentado nas Especificações, a saber:

- Concreto de regularização (c = 200 Kg/m³)
- Concreto simples (c = 250 Kg/m³)
- Concreto ciclópico (c = 250 Kg/m³)
- Concreto estrutural (c = 350 Kg/m³)



Os serviços serão medidos e pagos multiplicando-se os preços unitários pelos respectivos volumes de cada tipo de concreto utilizado



11 - Execução de Armadura para as Lajes do Sangradouro.

Este item de serviço compreende todas as armaduras utilizados nas peças concretadas, particularmente nas lajes do sangradouro

O preço unitário por quilograma de aço aplicado compreende o fornecimento do aço, o corte, dobramento, transporte, colocação e fixação na forma a ser concretada

O serviço será medido com base nos desenhos de armação e lista de ferragem, correspondente as peças armadas e concretadas

Os serviços serão medidos e pagos mensalmente, multiplicando-se os preços unitários de cada bitola pelas pesos das armaduras executadas e utilizadas nas peças estruturais.



12 - Fornecimento e Colocação de juntas elásticas tipo Junta Fungenband 0-22 para vedação das juntas transversais entre os blocos do vertedouro e painéis dos muros alas.

A medição e pagamento deste item serão por metro linear (m) de junta elástica fornecida, colocada e aprovada pela Fiscalização



13 - Execução das Ancoragens as Estruturas de Concreto do Sangradouro

Este item de serviço compreende a execução de tirantes de aço para ancoragem de lajes e muros do sangradouro e abrange o fornecimento do tirante, perfuração para ancoragem a lavagem de furo, fornecimento de materiais para a argamassa fluida, confecção e aplicação da argamassa nos furos, fixação do tirante no furo

O preço abrange todos os serviços necessários a execução do tirante e deve ser cotado por unidade de tirante executado

Os serviços executados serão medidos e pagos multiplicando-se o preço unitário pelo número de tirantes executados em cada peça concretada e aprovada pela Fiscalização



14 - Execução dos Serviços de Fornecimento e Montagem dos Equipamentos Hidromecânicos da Tomada D'Água.

Este item de serviço compreende o fornecimento, montagem e testes requeridos aos equipamentos mecânicos da Tomada D'água, abrangendo grade de aço, tubo de FoFo, válvula de pressão, válvula borboleta, toco de tubo FP, juntas elásticas e mastique betuminoso

14 1 - Fornecimento e Montagem de Grade de Aço.

Este item será medido e pago após a execução dos serviços e aprovação da Fiscalização, por unidade de grade fornecida e instalada

14 2 - Fornecimento, montagem e teste de registro de gaveta, acionamento direto, volante "by pass" DN 50, com redutor de engrenagem e de válvula borboleta Ø 500mm e acessórios

Este item será medido e pago após a execução de todos os serviços requeridos à montagem, e aprovação da Fiscalização, para cada unidade fornecida, montada e testada

14 3 - Fornecimento e Montagem de Tubo de FF, DN 500mm

Este item será medido e pago após a execução de todos os serviços especificados e aprovados pela Fiscalização. A medição será por metro linear de tubo fornecido e instalado

14 4 - Fornecimento e Montagem de Toco de Tubo de FoFo, DN 500mm

Este item será medido e pago após execução de todos os serviços especificados e aprovados pela Fiscalização. A medição será por unidade de Toco Fp de FF DN500, fornecido e instalado



15 - Construção de Cerca de Proteção a Obra e Sinalização

15 1 - Fornecimento e execução de cerca de proteção com 8(oito) fios de arame farpado e postes de concreto armado

O preço unitário para execução dos serviços compreende o fornecimento e execução por metro de cerca implantada. O serviço executado de uma só vez será medido e pago multiplicando-se o preço unitário pelo cumprimento de cerca executada e aprovada pela Fiscalização.

15 2 - Planos de Sinalização

O item do serviço compreende o fornecimento e implantação de placas alusivas e de sinalização e advertência.

O preço unitário do serviço é por unidade de placa fornecida e instalada. O serviço será medido e pago multiplicando-se o número de placas implantadas.



**RESUMO DOS COEFICIENTES DE EMPOLAMENTO ESPECIFICADOS
NESTE DOCUMENTO**

<ul style="list-style-type: none">• Coeficiente de empolamento do material de 1ª categoria - solo areno-argiloso, escavado na área de implantação das estruturas, transportado e medido geometricamente na escavação _____	1,20
<ul style="list-style-type: none">• Coeficiente de empolamento do material de 2ª categoria - rocha alterada escarificada, escavada a frio na área de implantação das estruturas, transportada e medida geometricamente na escavação _____	1,25
<ul style="list-style-type: none">• Coeficiente de empolamento do material de 3ª categoria - rocha sã, escavada com uso de explosivo na pedreira e na área de implantação das estruturas, transportada e medida geometricamente no corpo do maciço compactado _____	1,28
<ul style="list-style-type: none">• Coeficiente de empolamento do solo areno-argiloso transportado dos empréstimos terrosos e medidos geometricamente no aterro compactado_	1,22
<ul style="list-style-type: none">• Coeficiente de empolamento da areia para filtro e tapete drenante, transportada das jazidas e medidos geometricamente no maciço compactado _____	1,15

NOTA: Os coeficientes de empolamento especificados deverão ser confirmados em campo pela Fiscalização, no início dos serviços

000112



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A

PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM SOUZA

TOMO I RELATÓRIO GERAL

VOLUME II

- **Planilha de Quantidades, Preços e Orçamentos**

000113

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto		Barragem Souza		CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade:	Canindé-Ce		Date-Base:	
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	
				UNITÁRIO	TOTAL		
1	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO					4	
1 1	Mobilização	vb	1,30%		41 290,22	4,1	
1 2	Desmobilização	vb	0,70%	-	22 233,20	4,2	
2	INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS					7	
2 1	Melhoramento e Manutenção da Estrada de Acesso	km	4,70	14 829,97	69 700,86	7,1	DNOCS
2 2	Implantação e Manutenção do Caminhos de Serviço	km	20,00	1 268,63	25 372,60	7,1	DNOCS
2 3	Edificações do Acampamento e Manutenção					7,2	
2 3 1	Escritórios e Laboratórios	m2	210,00	150,00	31 500,00	7,2	PESQUISA LOCAL
2 3 2	Guardas	m2	27,00	100,00	2 700,00	7,2	PESQUISA LOCAL
2 4	Fornecimento e Instalação e Manutenção do Equipamento de Laboratório	mês	12,00	2 500,00	30 000,00	7,3	
2 5	Fornecimento de Veículo a Fiscalização	mês	12,00	2 000,00	24 000,00	7,2	PESQUISA LOCAL
3	DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA					8	
3 1	Área de Implantação de Acampamento	Ha	1,50	780,00	1 170,00	8,1	01 01 03
3 2	Áreas de Empréstimos, Jazidas e Pedreiras	Ha	15,00	780,00	11 700,00	8,1	01 01 03
3 3	Áreas de Implantação das Estruturas	Ha	13,00	780,00	10 140,00	8,1	01 01 03

000114

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce		Data Base: Novembro/86		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
4	DESMATAMENTO RACIONAL DA BACIA HIDRÁULICA E REMOÇÃO	Ha	60,00	520,00	31 200,00	8,1	01 01 01
5	EXPURGO DO SOLO VEGETAL COM ESCAVAÇÃO, CARGA, TRANSPORTE ATÉ 200M E DESCARGA					8,2	
51	Nos Empréstimos com até 20 cm de Espessura	m3	160 000,00	0,13	20 800,00	8,2	
52	Nas Áreas de Implantação das Estruturas com até 20cm	m3	30 000,00	0,13	3 900,00	8,2	
6	ESCAVAÇÃO A CÉU ABERTO NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DAS ESTRUTURAS					9	
61	Material de 1ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5 / 9,6	
611	DMT ≤ 200m	m3	24 628,00	1,25	30 785,00	9,5	01 02 01
612	200m < DMT ≤ 400m	m3	3 164,00	1,40	4 429,60	9,5	01 02 02
613	400m < DMT ≤ 600m	m3	3 078,00	1,60	4 924,80	9,5	01 02 03
62	Material de 2ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5 / 9,6	
621	DMT ≤ 200m	m3	21 336,00	1,99	42 458,64	9,5	01 03 01
622	200m < DMT ≤ 400m	m3	8 860,00	2,18	19 380,20	9,5	01 03 02
623	400m < DMT ≤ 600m	m3	5 334,00	2,38	12 694,92	9,5	01 03 03
63	Material de 3ª Categoria, Escavação, Carga, Transporte e Descarga					9,5 / 9,6	

000115

**CONCREMAT**

ENGENHARIA E TECNOLOGIA S.A.

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		Localidade: Canindé-Ce		
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Data Base: Novembro/96				
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
631	DMT ≤ 200m	m3	2 675,00	11,03	29 505,25	9,5	01 04 03
632	200m < DMT ≤ 400m	m3	2 005,00	11,65	23 358,25	9,5	01 04 04
633	400m < DMT ≤ 600m	m3	2 005,00	11,79	23 638,95	9,5	01 04 05
7	PREPARO DAS SUPERFÍCIES DAS FUNDAÇÕES					12	
71	Fundação em Solo	m2	22 500,00	0,33	7 425,00	12,1	20 03 01
72	Fundação em Rocha	m2	18 500,00	3,20	59 200,00	12,1 / 12,2	20 03 02
8	TRATAMENTO SUB-SUPERFICIAL DAS FUNDAÇÕES ROCHOSAS (INJEÇÕES DE CIMENTO)					11	
81	Perfuração em Rocha, inclusive Lavagem do Furo e Instalação e Deslocamento da Sonda	m	360,00	26,00	9 360,00	11,3	20 15 01 + Pes Loc
82	Ensaio de Perda D'Água (5 Estágios)	un	100,00	50,00	5 000,00	11,3	PESQUISA LOCAL
83	Injeção de Calda de Cimento, inclusive Fornecimento de Cimento/Bentonita, Preparo da Calda e Aplicação	kg	5 000,00	0,53	2 650,00	11,3	20 15 08
9	CONSTRUÇÃO DO MACIÇO DA BARRAGEM					14	PESQUISA LOCAL
91	Escavação e Tratamento do Material de 1ª Categoria nos Empréstimos, Carga, Transporte e Descarga no Maciço					14,1 / 14,2 / 14,4	
	a) DMT ≤ 400m	m3	1 000,00	1,72	1 720,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 02
	b) 400m < DMT ≤ 600m	m3	24 000,00	1,90	45 600,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 03

000116

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Localidade: Canindé-Ce		Data Base: Novembro/86		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
				UNITÁRIO	TOTAL		
	c) 600m < DMT ≤ 800m	m3	24 000,00	1,92	46 080,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 04
	d) 800m < DMT ≤ 1200m	m3	8 000,00	2,1	16 800,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 06
	e) 1200m < DMT ≤ 1400m	m3	8 000,00	2,13	17 040,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 07
	f) 1400m < DMT ≤ 2000m	m3	48 000,00	2,35	112 800,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 10
	g) 2000m < DMT ≤ 3000m	m3	73 000,00	2,59	189 070,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 11
	h) 3000m < DMT ≤ 4000m	m3	220 000,00	2,89	635 800,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 12
	i) 4000m < DMT ≤ 5000m	m3	1 000,00	2,95	2 950,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 13
	j) 5000m < DMT ≤ 6000m	m3	1 000,00	3,13	3 130,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 14
	l) 6000m < DMT ≤ 7000m	m3	1 000,00	3,19	3 190,00	14,1 / 14,2 / 14,4	01 07 15
92	Tratamento, Homogeneização, Espalhamento e Compactação de Material de 1ª Categoria	m3	313 263,00	0,85	266 273,55	14,4	20 40 01
93	Escavação em jazida de Areia, Carga, Transporte e Descarga no Maciço					14,1 / 14,2	
931	DMT ≤ 200m	m3	4 900,00	1,25	6 125,00	14,1 / 14,2	01 02 01
932	200m < DMT ≤ 400m	m3	3 800,00	1,4	5 320,00	14,1 / 14,2	01 02 02
933	400m < DMT ≤ 600m	m3	2 170,00	1,6	3 472,00	14,1 / 14,2	01 02 03
94	Espalhamento, Umedecimento e Compactação de Areia	m3	9 452,00	0,85	8 034,20	14,5	
95	Execução do "Rip-Rap", do "Rock-Fill" e da Proteção do Talude de Jusante					14,6 / 14,7	
951	Extração de Rocha na Pedreira (Desmonte e Escavação) Carga, Transporte e Descarga na Maciço DMT ≤ 600m	m3	27 750,00	11,65	323 287,50	9,4	01 04 05
952	Lançamento e Espalhamento no "Rip-Rap"	m3	9 375,00	1,34	12 562,50	14,6	20 45 03



CONCREMAT
ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A.

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza Localidade: Canindé-Ce Data Base: Novembro/86				
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNITÁRIO			TOTAL		
953	Lançamento, Tratamento, Espalhamento e Compactação do "Rock-Fill"	m3	18 375,00	0,81	14 883,75	14,7	20 45 01
954	Lançamento e Espalhamento de Rocha Alterada, na Zona de Proteção de Talude de jusante na Barragem	m3	8 054,40	1,34	10 792,90	14,6	20 45 03
96	Fornecimento Pedra Britada, Lançamento, Espalhamento e Compactação nas Zonas de Transição	m3	76,00	14,69	1 116,44	14,5	20 50 02
97	Revestimento do Coroamento da Barragem, com Cascalho Fino, inclusive Extração, Carga, Transporte e Descarga	m3	1 095,00	3,43	3 755,85	14,8	01 03 04e01 06 01
98	Execução de Poços de Alívio, Incluindo o Fornecimento dos Materiais e Instalação	un	20,00	44,38	887,60	14,9	
99	Execução do Meio Fio de Concreto no Coroamento da Barragem, inclusive Fornecimento	m	1 256,00	21,22	26 652,32	14,13 / 17	04 04 05
9 10	Acabamento da Barragem, Incluindo Preparo e Regularização dos Taludes Externos, Recomposições Diversas	m2	34 525,00	2,86	98 741,50	14,11 / 14,12	20 50 02
10	EXECUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO, INCLUINDO FORNECIMENTO DE MATERIAIS, FABRICAÇÃO TRANSPORTE, APLICAÇÃO, CURA, REPAROS, EXECUÇÃO DE FORMAS E ESCORAMENTOS					15	
101	Concreto de Regularização (200kg de cimento/m3)	m3	50,00	106,00	5 300,00	15	90 30 03

000118

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		Localidade: Canindé-Ce		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Data Base: Novembro/86					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	PREÇOS (R\$)		ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS	
				UNITÁRIO	TOTAL			
10 2	Concreto Simples (250kg cimento/m3)	m3	220,00	110,97	24 413,40	15	90 30 04	
10 3	Concreto Ciclópico (250kg cimento/m3) 12% Pedra Mão	m3	2 200,00	112,79	248 138,00	15	90 30 10	
10 4	Concreto Ciclópico (250kg cimento/m3) 30% Pedra Mão	m3	20,00	95,19	1 903,80	15	90 30 11	
10 5	Concreto Estrutural(350Kgcimento/m3),inclusive ferro e formas	m3	730,00	167,57	122 326,10	15	90 30 07	
11	ARMADURA SIMPLES PARA LAGES	kg	100,00	1,39	139,00	15,3,5	90 24 20	
12	JUNTAS DE VEDAÇÃO					15,8		
12 1	Fornecimento e Montagem de Juntas para Vedação das Estruturas de Concreto do Sangradouro, Tipo Fungeband 022 ou Similar, Inclusive Materiais Impermeabilizantes	m	301,00	37,77	11 368,77	15,8	20 85 01	
13	EXECUÇÃO DAS ANCORAGENS DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO ATRAVÉS DE TIRANTES COMPREENDENDO PERFURAÇÃO, FORNECIMENTO DA BARRA DE AÇO, LAVAGEM DO FURO, APLICAÇÃO DE ARGAMASSA FLUÍDA	un	900,00	267,90	241 110,00		PESQUISA LOCAL	
14	SERVIÇOS DE MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS DA TOMADA D'ÁGUA, INCLUINDO FORNECIMENTO DOS EQUIPAMENTOS E MATERIAIS, MONTAGEM E TESTES					16		
14 1	Fornecimento e Montagem da Grade de Aço	m2	2,40	380,00	912,00	16,1 / 16,2 / 16,3	PESQUISA LOCAL	

000119

CONCREMAT ENGENHARIA E TECNOLOGIA S/A		SRH	Projeto: Barragem Souza		Localidade: Canindé-Ce		CÓDIGO DA TAB DE PREÇOS
Planilha de Quantitativos e Preços - Resumo			Data Base: Novembro/96		PREÇOS (R\$)		
ITEM	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UN	QUANT	UNITÁRIO	TOTAL	ITEM DAS ESPECIFICAÇÕES	
142	Fornecimento, Montagem e Teste das Válvulas	un	2,00	8 300,00	16 600,00	16,1 / 16,2 / 16,3	PESQUISA LOCAL
143	Fornecimento e Montagem da Tubulação ϕ 500mm	m	84,00	321,00	26 964,00	16,1 / 16,2 / 16,3	PESQUISA LOCAL
144	Fornecimento e Montagem do Toco FP, DN 500mm com Redutor de Engrenagem	un	1,00	323,00	323,00	16,1 / 16,2 / 16,3	PESQUISA LOCAL
145	Fornecimento e Montagem da Junta Fungenband Tipo 022 ou Similar	m	11,00	37,71	414,81	15,8	20 85 01
15	CONSTRUÇÃO DA CERCA DE PROTEÇÃO A OBRA E SINALIZAÇÕES					16	
151	Cerca com 8 Fios de Arame Farpado	m	50,00	6,55	327,50	17	90 35 05
152	Placas Alusivas e de Advertência	m	10,00	200,00	2 000,00	17	PESQUISA LOCAL
TOTAL GERAL					3.158.842,98		

007120