

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 CAUHIPE

TOMO III RELATÓRIO GERAL

VOUME 3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

KL Serviços e Engenharia Ltda

FORTALEZA
SETEMBRO 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 CAUHIPE

TOMO III - RELATÓRIO GERAL
VOLUME 3 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

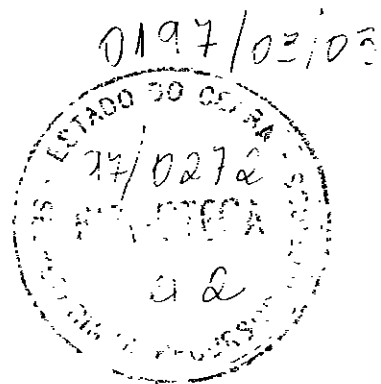
Lote: 02162 - Prep (X) Scan (4) Index ()
Projeto Nº 0197/03/03
Volume _____
Qtd. A4 132 Qtd. A3 _____
Qtd. A2 _____ Qtd. A1 _____
Qtd. A0 _____ Outros _____



KL - SERVIÇOS E ENGENHARIA LTDA.

AV. SENADOR VIRÍLIO TAVORA, 170 - GALVÃO, 105 - 130
FONE: (051) 0706 281 7752 FAX: (051) 4766
Linha 1 - (051) 4410011 07 - CEP: 60.000-000
FORTALEZA - CEARÁ
E-MAIL: KL@GOLDFRONT.NET.CC.BR

FORTALEZA
ABRIL / 97



ÍNDICE

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO.....	9
1.0 - ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO ...	12
1 1 - NORMAS GERAIS	12
1 2 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS	15
1 3 - FISCALIZAÇÃO	17
1 4 - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS	19
1.4.1 - Medição e Pagamento	20
1 5 - TERMOS GERAIS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO	20
1 6 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO	21
1.6.1. - Medição e Pagamento	22
1 7 - IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DAS OBRAS	22
1.7.1 - Medição e Pagamento	29
1 8 - PLACAS ALUSIVAS A OBRA	29
1.8.1 - Medição e Pagamento	29
2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES	31
2 1 - IMPLANTAÇÃO DOS CAMINHOS DE SERVIÇO E ESTRADAS DE ACESSOS	31
2.1.1 - Estradas de Acessos	31
a) Generalidades	31
b) Subleito	31
c) Revestimento de Cascalho	31
c 1) Materiais	32
c 2) - Execução	32
c 3) Acostamento	32
2 1 1 1 - Medição e Pagamento	33
2.1.2 - Caminhos de Serviços .. .	33
2 1 2 1 - Medição e Pagamento	34
2 2 - DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA	35
2.2.1 - Generalidade	35
2.2.2 - Desmatamento	35
2.2.3 - Limpeza	36
2.2.4 - Medição e Pagamento	37
2 3 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL	37
2.3.1 - Medição e Pagamento	38
2.4. - DESMATAMENTO DA BACIA HIDRÁULICA	38
2.4.1 - Materiais	38
2.4.2 - Execução	39

2.4.3 - Equipamentos	39
2.4.4 - Controle... ..	39
2 4 4 1 - Medição e Pagamento ..	40
3.0 - OBRAS DE TERRA E ENROCAMENTO	42
3 1 - ESCAVAÇÕES	42
3.1.1 - Definições e Classificação das Escavações	42
a) Escavação em Matenais de 1ª Categoria	42
b) Escavação em Matenais de 2ª Categoria	42
c) Escavação em Matenais de 3ª Categoria	43
3.1.2 - Exploração de Áreas de Empréstimo	43
3.1.3 - Exploração de Pedreiras	43
3.1.4 - Escavações Obrigatórias de Projeto	44
3.1.5 - Superescavação e Subescavação	44
3.1.6 - Métodos de Escavação.....	45
3.1.7 - Proteção das Superfícies de Escavação	45
3.1.8 - Controle e Critério de Aceitação (Perfis, Taludes e Greides).....	45
3.1.9 - Obrigações do Empreiteiro	45
3.1.10 - Plano de Escavação	46
3.1.11 - Execução das Escavações Propriamente Ditas	46
3.1.12 - Escavação para as Fundações:	47
a) Escavações em Solo ou Rocha Decomposta	47
b) Escavações em Rocha Sã, a Fogo, a Céu Aberto	48
b 1) Plano de Fogo	48
3.1.13 - Medição e Pagamento	51
3 2 - MACIÇOS	53
3.2.1 - Objetivo.....	53
a) Materiais de Construção	53
b) Aceitação dos Materiais	54
3.2.2 - Execução dos Maciços.....	54
a) Mistura de Solos SC	54
b) Areias	59
c) Transições	61
d) Enrocamentos - RipRap e Espaldar de Jusante	61
e) Enrocamento fino	62
f) Equipamentos ..	62
3.2.3 - Medição e Pagamento	63
4.0 - PREPARO E TRATAMENTO DAS FUNDAÇÕES	65
4 1 - PREPARO E TRATAMENTO SUPERFICIAL	65
4.1.1 - Fundação para as Obras de Terra e Enrocamento	65

7.3.3 - Controle de Deposição de Rejeitos (bota-foras).	117
7.3.4 - Controle de Deslizamentos de Encostas	120
7.3.5 - Sistema de Drenagem.....	120
7.3.6 - Reabilitação de Áreas Mineradas.....	121
7.4 - DISPOSIÇÃO ADEQUADA DA INFRA-ESTRUTURA E RECOMPOSIÇÃO DA ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS	123
8.0 - UNIDADES HABITACIONAIS PARA REASSENTADOS	126
8.1 - GENERALIDADES	126
8.2 - ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA FUNDAÇÃO	126
8.3 - ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA PARA FUNDAÇÃO ...	126
8.4 - ATERRO E REATERRO	127
8.5 - ALVENARIA DE TIJOLOS COMUNS (TIJOLO MACIÇO BRANCO)	127
8.6 - ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS	127
8.7 - ELEMENTOS VAZADOS	128
8.8 - ESQUADRIAS DE MADEIRA	128
8.9 - FERRAGENS	129
8.10 - ESTRUTURA EM MADEIRA	129
8.11 - TELHAMENTO CERÂMICO	129
8.12 - CALHAS / RUFOS / BOCAIS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO...	130
8.13 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS	130
8.14 - REVESTIMENTO DE PAREDE	131
8.15 - PISOS INTERNOS	131
8.16 - LIMPEZA GERAL	132
8.17 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO	132

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

O Projeto Executivo da Barragem Cauhipe foi elaborado pela KL - Serviços e Engenharia Ltda , conforme contrato firmado com a COGERH

O Projeto Executivo é composto pelos seguintes Relatórios.

- **ESTUDOS PRELIMINARES**
- **TOMO I - ESTUDOS BÁSICOS**
 - Volume 1 - Hidrologia
 - Volume 2 - Topografia
 - ♦ Volume 2A - Textos
 - ♦ Volume 2B - Desenhos
 - Volume 3 - Geotecnia
- **TOMO II - RELATÓRIO DE CONCEPÇÃO GERAL**
- **TOMO III - RELATÓRIO GERAL**
 - Volume 1 - Memorial Descritivo e Orçamento
 - Volume 2 - Memorial de Cálculo
 - Volume 3 - Especificações Técnicas
 - Volume 4 - Desenhos
 - Volume 5 - Desenhos do Cálculo Estrutural, Sangradouro e Tomada D'água
- **TOMO IV - RELATÓRIO SÍNTESE**

O presente relatório refere-se ao Tomo III - Relatório Geral - Volume 3 - Especificações Técnicas

Esta minuta visa apresentar o preço de execução desta barragem, bem como, fixar as disposições mínimas a serem observadas pelo Construtor na execução das obras Tais especificações, referem-se aos Serviços de Escavações, ao Preparo e Tratamento das Fundações, às Obras de Terra e Enrocamento e às Obras em Concreto. As obras complementares do empreendimento são um vertedouro em labirinto e uma tomada d'água em galeria.

A execução das obras seguirá em todos os pormenores os desenhos e textos explicativos de Projeto constante nas presentes especificações.

As principais características da Barragem são

– Nome	Barragem Cauhipe
– Tipo	Mista terra e enrocamento
– Altura máxima	11,37m
– Extensão pelo coroamento	1298,00 m
– Cota do coroamento	39,00 m
– Tipo de Sangradouro	Canal com muro em Labirinto
– Largura do Sangradouro	120,00 m
– Cota da Soleira	36,89 m
– Tomada D'água	Galeria com controle a jusante
– Diâmetro	400 mm
– Comprimento Total	25,00 m
– Área da Bacia Hidrográfica	94 km ²
– Capacidade do Reservatório (Cota 36,89 m)	11 x 10 ⁶ m ³
– Volume regularizado (Q90% de garantia)	0,154 m ³ /s

1.0 - ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

1.1 - NORMAS GERAIS

Para efeito desta norma entende-se que:

CONTRATANTE - É a SRH, Órgão público responsável pelo empreendimento em questão

CONSTRUTORA - Empresa contratada pela SRH para construção da barragem Cauhipe

FISCALIZAÇÃO - Equipe técnica designada pela SRH para fiscalizar e gerenciar a construção da barragem Cauhipe

SUPERVISÃO - Empresa contratada pela SRH para apoiar o trabalho da FISCALIZAÇÃO, supervisionando e acompanhando a construção da barragem Cauhipe

EMPREITEIRA - É a empresa responsável pela execução de todos os serviços especialização, mediante Contrato assinado com a SRH

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

Este representante na obra deve está qualificado para receber as instruções da FISCALIZAÇÃO e executa-las em nome da EMPREITEIRA, assim como para assinar relatórios e medições

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

Fazem parte das presentes Especificações todas as Normas, Regulamentos, Especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em sua mais recente edição, publicadas até a data de lançamento da concorrência para construção da barragem.

Na falta de Normas Brasileiras, para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da FISCALIZAÇÃO e após aprovação da CONTRATANTE

As especificações, normas, métodos, padrões ou códigos de associações ou órgãos abaixo relacionados, quando mencionados, poderão ser citados apenas pelo uso das abreviações transcritas a seguir

- American Association of State Highway Officials - AASHO
- American Concrete Institute - ACI,
- American Institute of Electrical Engineers - AIEE,
- American National Standard Institute - ANSI,
- American Institute of Steel Construction - AISC,
- American Railways Engineers Association - AREA,
- American Society of Civil Engineers - ASCE,
- American Society of Heating, Refrigerating and Air Engineers - ASHRAE;
- American Society of Mechanical Engineers - ASME,
- American Society for Testing Materials - ASTM;
- American Water Works Association - AWWA;
- American Welding Society - AWS,
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;
- Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP;
- Associação Brasileira de Geologia de Engenharia - ABGE,
- Associação Brasileira de Mecânica dos Solos - ABMS,
- Association Française de Normalisation - AFNOR,
- British Standards - BS,
- California Department of Water Resources - CDWR,
- Comité Européen du Béton - CEB;
- Concrete Reinforcing Steel Institute - CRSI;
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, - DNER;
- Deutsche Industrie Normen - DIN,
- Electricité de France - EDF,

- International Organization for Standardization - ISO,
- Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE,
- Instituto Brasileiro de Concreto - IBRACON;
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (São Paulo),
- International Electrotechnical Commission - IEC,
- International Committee on Large Dams - ICOLD,
- National Board of Fire Underwriters - NBFU,
- National Electric Code - NEC,
- National Electrical Manufacturers Association - NEMA;
- Society of Nondestructive Tests - SNT,
- United States Army Corps of Engineers - USACE,
- United States Bureau of Reclamation - USBR;
- United States Federal Specifications - USFS

Serão elaborados e apresentados à SRH, relatórios mensais, contendo os boletins de medições, os quais deverão conter as quantidades dos serviços com suas unidades específicas de medição realizados no período

O pagamento se processará após a apresentação do relatório mensal à SRH.

As quantidades de trabalho previstas, constantes dos volumes de projeto são indicações de ordem de grandeza dos trabalhos a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais poderão ser arguidas para fins de reajustamento dos preços unitários ou para prorrogação dos prazos previstos

Não serão admitidas solicitações de indenizações, salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato

Todos os serviços serão medidos e pagos conforme unidades e preços unitários contidos na planilha de orçamento das obras

À SRH reserva-se o direito de revisar e complementar o projeto e as normas técnicas, sem que tais revisões entretanto introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção. Tais revisões serão apresentadas em desenhos e instruções escritas e não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou de atrasos

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

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

1 2 - SERVIÇOS NÃO MEDIDOS

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

- a) Desmatamento da área de instalação do canteiro de obras e remoção de todo o material, para locais convenientes, inclusive estocagem do solo vegetal para futuro emprego em áreas a serem reflorestadas;
- b) Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acessos, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no projeto e/ou nas Especificações,
- c) Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras;
- d) Locação de áreas para construção das obras, bem como edificações para instalações, acessos, depósitos de materiais, e outros,
- e) Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque contra roubo, fogo, chuva e intempéries, obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros fluídos inflamáveis, provimento de segurança geral à obra,
- f) Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário, destruição das vias e restabelecimento do estado original, quando indicado pela FISCALIZAÇÃO,

- g) Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de "off-set" e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho,
- h) Todos os serviços de drenagem necessários à retirada da água superficial das áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de cortes e/ou de aterros,
- i) Abrigos, barracas, cantinas, oficinas, escritórios, almoxarifados, garagens, instalações para laboratório, iluminação e água potável, telefone, rádio e/ou outras instalações e equipamentos para comunicação,
- j) Instalação, no canteiro de obras, de energia elétrica e força, água potável, águas de uso geral, esgotos e obras complementares correspondentes,
- k) Todos os serviços necessários à locação, implantação, revestimento primário, drenagem e manutenção dos caminhos de serviço,
Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de "off-sets" e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho,
- l) Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório A EMPREITEIRA deverá instalar laboratório para ensaios de solos, agregados e concreto, dimensionando sua equipe de modo a tornar possível a realização de todos os ensaios de controle, de acordo com estas Especificações Os custos de instalação, operação e manutenção do laboratório deverão estar incluídos no custo de cada fase ou tipo de serviço sujeito a controle na obra,
- m) Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no projeto, e que, por conveniência da EMPREITEIRA, e com a aprovação da FISCALIZAÇÃO, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção da Barragem e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

13 - FISCALIZAÇÃO

A Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, manterá FISCALIZAÇÃO permanente sobre todos os trabalhos para assegurar o cumprimento do projeto e das especificações durante a construção. Essa FISCALIZAÇÃO será exercida por equipe especializada, dirigida por engenheiros, inteirados das premissas do projeto executivo e dos dimensionamentos respectivos, que terão a seu cargo decisões sobre certos pormenores de grande importância para o bom comportamento da obra. Tais decisões serão apoiadas na observação local, completada, sempre que necessário, por investigações específicas de campo e de laboratório e sobretudo na compreensão global do projeto e das funções de cada um dos elementos do projeto

São funções da FISCALIZAÇÃO

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

Os agentes da FISCALIZAÇÃO da SRH 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, de 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 remover, à sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela FISCALIZAÇÃO, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo sem direito a qualquer pagamento extra

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

Estas passarão a integrar as ESPECIFICAÇÕES, como se deles fizessem parte, e serão entregues por escrito a CONSTRUTORA. Caso não modifiquem substancialmente as atividades, e também não venham a modificar os valores integrantes das composições de preços apresentadas à época da concorrência e que servirão de base para os custos de serviços idênticos ou assemelhados, a critério da SRH, a natureza dos serviços a executar, não caberá a CONSTRUTORA qualquer reivindicação ou reclamação

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

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

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

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

1.4. - SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

No prazo de 8 (oito) dias contados a partir da data de assinatura do contrato, a CONTRATANTE entregará à EMPREITEIRA o local e as áreas destinadas à obra, bem como, os marcos de referência para a locação planialtimétrica das obras

Na ocasião, será assinado, por ambas as partes, um termo de recebimento que especificará as condições do local, a situação dos trabalhos eventualmente já executados e a descrição dos marcos topográficos com suas coordenadas e níveis. A partir dessa entrega, a EMPREITEIRA será inteiramente responsável pelo local, nos termos previstos no contrato

Todos os marcos de referência entregues pela CONTRATANTE deverão ser protegidos por mourões, fincados no solo a 50 cm do marco e com 50 cm de altura e preservados pela EMPREITEIRA durante a execução dos trabalhos. Caso a remoção de algum marco se torne necessária para prosseguir os trabalhos, deverá o mesmo ser substituído por um novo marco, em local próximo, aprovado pela FISCALIZAÇÃO, que será amarrado aos demais existentes. A proteção e manutenção da rede de marcos topográficos é de responsabilidade da EMPREITEIRA.

A EMPREITEIRA, sob sua responsabilidade, executará a locação das obras e qualquer outro serviço topográfico eventualmente necessário, a partir dos marcos de referência recebidos. Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamento, bem como, eventuais ônus de reconstrução, que em virtude deles se fizerem necessários, serão, entretanto, debitados à EMPREITEIRA, que deverá, assim, verificar previamente todos os dados e elementos fornecidos pela CONTRATANTE

Após obedecidas as recomendações anteriores e as especificações utilizadas na locação das obras, explicitadas aqui, será executada a locação dos pontos definidores da obra indicados nas plantas de locação ou outros apontados pela FISCALIZAÇÃO

As obras serão consideradas locadas topograficamente, após terem sido efetuadas pelo menos, duas locações. Ficando entretanto a critério da FISCALIZAÇÃO, a adoção final do número de repetições de cada locação.

Tomando-se com o ponto de partida o estudo executado pela SUPERVISORA, deverão estar implantados em campo uma linha de base e os eixos principais do maciço e sangradouro, nos quais estão inseridos os marcos (RN's) caracterizadores do estudo topográfico. Identificados dois destes marcos de amarração, indicados pela FISCALIZAÇÃO do projeto, inicia-se a locação da obra tomando-se como zero horizontal o marco a ré, como nas irradiações da obra.

1.4.1 - Medição e Pagamento

Estes serviços não serão cotados nem pagos em separado. Os custos necessários para execução desses serviços deverão estar incluídos no BDI aplicados à planilha orçamentaria.

1.5 - TERMOS GERAIS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

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

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

O pagamento se processará após a apresentação do relatório mensal à SRH.

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

As quantidades de trabalho previstas, constantes dos volumes do projeto são indicações de ordem de grandeza dos trabalhos a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais poderão ser argüidas para fins de reajustamento dos preços unitários ou para prorrogação dos prazos previstos.

Não serão admitidas solicitações de indenizações, salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato.

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

À SRH reserva-se o direito de revisar e complementar o projeto e as normas técnicas, sem que tais revisões entretanto, introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção. Tais revisões serão apresentadas em desenhos e instruções escritas e não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou de atrasos

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

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

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

16 - MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem mas não se limitam às seguintes providências a serem tomadas pelo EMPREITEIRA

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

- viagens e estadas, em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, ou qualquer outro ligado à EMPREITEIRA e a serviço da obra

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

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

1.6.1. - Medição e Pagamento

Os serviços de mobilização e Desmobilização não serão cotados nem pagos em separados, deverão esta incluídos no BDI aplicado à planilha orçamentaria

1.7 - IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DO CANTEIRO DAS OBRAS

A EMPREITEIRA terá a seu cargo a implantação, e manutenção de todas as instalações, máquinas, ferramentas, veículos e pessoal necessários à correta e completa execução das obras, globalmente indicadas como instalações do canteiro de obras

O pagamento relativo a implantação, operação e manutenção do canteiro de obras será efetuado, em parcelas mensais, de acordo com o percentual de estruturas efetivamente prontas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO. O preço deste serviço, deverá incluir todos os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para projetar, construir e manter as estruturas do canteiro de acordo com as especificações constantes neste documento

O plano de construção do canteiro, bem como, de sua eventual ampliação em função das necessidades de prazos de execução das obras, será de inteira responsabilidade da EMPREITEIRA, que o apresentará para aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO

As instalações de produção e de apoio à obra no local compreenderão, uma área construída com 300 m² no mínimo e compreenderá

- Escritório da Construtora;
- Escritório da Fiscalização,
- Laboratório de Solos e concreto;
- O escritório para a fiscalização deverá ter área mínima de 100 m², dotado de instalações completas de iluminação, abastecimento d'água e esgotos, inclusive fossa séptica, que passará à propriedade da SRH quando da conclusão da obra, não cabendo ao empreiteiro qualquer indenização. O local escolhido para a construção deverá ser o indicado pela fiscalização, a fim de que possa ser utilizado como Posto de Operação do Reservatório após a conclusão das obras,
- Guarita, bombas de combustível, dique de lavagem, caixa d'água, oficina, almoxarifado e ambulatório

As edificações, qualquer que seja sua finalidade, deverão obedecer aos padrões correntes, devendo seus projetos serem submetidos à aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

O laboratório para ensaios de controle de execução da obra, cuja instalação, operação e manutenção competem à EMPREITEIRA, deverá ser dividida em três seções distintas

a) Seção de ensaios de solos, geologia e agregados. Esta será subdividida, pelo menos, em dois setores: um para depósito e preparo de amostras de solos e agregados, com um mínimo de 20 m², e outro para ensaios propriamente ditos. O segundo setor terá uma área destinada a ensaios de compactação e moldagem de corpos de prova diversos, com não menos de 15 m², independentemente da área destinada a ensaios de caracterização que, por sua vez, também não será inferior a 10 m². A área mínima da seção de ensaios de solos será, portanto, de 45 m². Para geologia (sondagens), destinar uma área mínima de 10 m²,

b) Seção de ensaios de cimento, argamassa e concreto, com 20 m² de área mínima,

c) Seção de cálculo e desenho com 10 m² de área mínima.

As instalações deverão ter pisos cimentados, com laje de impermeabilização, e as bancadas, além de perfeitamente niveladas, deverão ter fundações tais que não transmitam vibrações excessivas quando da realização de ensaios, tais como compactação. Deverão permitir o trabalho com iluminação natural durante o dia e ser dotadas de iluminação artificial suficiente para permitir o trabalho após o entardecer.

A ventilação deverá ser tal que permita o trabalho em condições normais de conforto, sem perturbar a manipulação de balanças e outros equipamentos sensíveis.

Será dotado de tanque elevado, com capacidade mínima de dois mil litros, e disporá de instalação elétrica capaz de atender à utilização simultânea dos aparelhos cujo funcionamento dependa da mesma.

Os equipamentos de que deverá dispor o laboratório, durante um período correspondente àquele em que os mesmos serão necessários ao controle de materiais e execução dos serviços programados, são relacionados no quadro 1.1 a seguir.

QUADRO 1.1**Relação dos Equipamentos do Laboratório**

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

Além dos equipamentos relacionados no quadro, a EMPREITEIRA deverá providenciar qualquer outro necessário à realização de ensaios previstos pelas Especificações Técnicas, e/ou no contrato, de acordo com as recomendações a seguir apresentadas

a) A EMPREITEIRA deverá ter, à disposição da FISCALIZAÇÃO, além dos equipamentos anteriormente referidos e do pessoal especializado necessário à operação dos mesmos, todos os meios materiais e de transporte necessários à realização dos ensaios,

b) Os equipamentos e materiais de laboratório serão novos ou deverão se apresentar em boas condições de utilização, de acordo com as normas da ABNT e/ou outras previstas pelas Especificações Técnicas e/ou pelo projeto, devendo ser, também, de fabricação já consagrada e/ou aceita pela FISCALIZAÇÃO;

c) A EMPREITEIRA manterá os equipamentos de laboratório em perfeitas condições de funcionamento e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverá substituir, às suas próprias custas, equipamentos defeituosos e/ou danificados, mantendo sempre um estoque mínimo de acessórios e materiais de consumo, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO,

d) A EMPREITEIRA deverá, também, fornecer todos os meios para retirada e transporte de amostras, ainda de acordo com as normas da ABNT e/ou outra especificada;

e) O laboratório de que trata esta seção deverá estar em condições de funcionamento, para a realização dos ensaios especificados, antes do início dos trabalhos

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

Os serviços de implantação e manutenção do canteiro de obras serão medidos em m² de área construída, respeitando-se o limite de 300m² estabelecidas na planilha e nestas especificações

A EMPREITEIRA fará a operação do Canteiro de Obras de acordo com as necessidades dos serviços, prazos e qualidade dos trabalhos, compreendendo inclusive quaisquer providências de caráter geral, no local das obras e que expressamente especificadas neste item, venham a ser solicitadas pela CONTRATANTE ou pela FISCALIZAÇÃO

A EMPREITEIRA fará a manutenção das edificações, instalações, ferramentas, máquinas e demais equipamentos do canteiro de obras, inclusive montagens, desmontagens, movimentação, lubrificação, substituição de peças quebradas ou gastas por novas e demais serviços do gênero, de maneira a manter todas as edificações, instalações, ferramentas, máquinas e equipamentos em perfeitas condições de uso, a critério da FISCALIZAÇÃO

Caberá à EMPREITEIRA dimensionar e construir às suas expensas todas as estações e subestações abaixadoras que julgar necessárias para atender às instalações do canteiro de obras, a partir das linhas de alta tensão próximas, ou instalando seus próprios geradores

A EMPREITEIRA será ainda responsável pelo dimensionamento, fornecimento e operação de instalações de geração de emergência, necessárias à continuidade de suprimento às instalações, durante eventuais falhas no fornecimento normal de energia dos postos de comunicações rádios-telefônicos, ambulatórios e outras instalações de funcionamento prioritário, a critério da FISCALIZAÇÃO

Todas as instalações deverão obedecer aos padrões e normas da COELCE, que aprovará os projetos da EMPREITEIRA e autorizará as ligações a seu sistema de transmissão, a pedido da FISCALIZAÇÃO.

Todo e qualquer gasto de energia elétrica nos acampamentos e canteiros e na execução dos serviços correrá por conta da EMPREITEIRA, sendo que o custo relativo será incluído no preço global do canteiro de obras.

A CONTRATANTE e a FISCALIZAÇÃO terão o direito de interligar-se às redes de distribuição de energia elétrica da EMPREITEIRA para todos os usos necessários às suas próprias instalações no canteiro. Nenhuma remuneração será paga em separado a EMPREITEIRA pelo consumo de energia elétrica daquelas instalações

Caso o desenvolvimento dos serviços o exija, a EMPREITEIRA será obrigada a fornecer energia elétrica a outras EMPREITEIRAS, sendo reembolsada de seus custos, acrescidos de 50% relativos a taxa de uso e manutenção de suas instalações durante a vigência de seu contrato. As modalidades para a medição dos consumos serão estabelecidas de comum acordo entre a EMPREITEIRA e as outras EMPREITEIRAS ou fixada pela FISCALIZAÇÃO.

Será de responsabilidade da EMPREITEIRA, o fornecimento de água potável em todas as instalações e dependências do canteiro, inclusive aquelas da CONTRATANTE e da FISCALIZAÇÃO, bem como, em todas as frentes de serviços, sendo o ônus incluído no preço total do canteiro de obras.

À FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir da EMPREITEIRA testes de potabilidade da água, quando necessário, sem ônus para a CONTRATANTE

Será ainda da responsabilidade da EMPREITEIRA a captação, recalque, adução e eventual tratamento de toda a água necessária para o atendimento industrial dos seguintes itens e demais que forem necessários, a critério da FISCALIZAÇÃO

- lavagem de veículos e equipamentos,
- lavagem de agregados para concreto,
- lavagem de fundações,
- preparo de concreto,
- cura de concreto,
- limpeza de furos de drenagem, injeções e sondagens,
- refrigeração do equipamento industrial,
- alimentação dos equipamentos de perfuração,
- umedecimento contra poeira das estradas de serviço

O abastecimento de água potável poderá ser feito a partir da mesma captação de água industrial, construindo estação de tratamento, constando, essencialmente, de unidade de coagulação, filtração, floculação, correção final de pH e desinfecção.

A EMPREITEIRA será responsável pela construção e manutenção da rede de esgoto do canteiro de obras, assegurando, por seus próprios meios, o lançamento de água servidas, resíduos e esgotos, com tratamento prévio, de modo a garantir e conservar a salubridade da região

A EMPREITEIRA terá que fornecer de um (01) veículo utilitário, cabine dupla, com ar condicionado inclusive combustível, manutenção e motorista, para atendimento da FISCALIZAÇÃO. Este veículo não será pago a parte, o mesmo deverá está incluídos nos custos da obra

O referido veículo deverá ter adesivo fixado às portas, com dizeres a serem fornecidos pela Fiscalização

1.7.1 - Medição e Pagamento

O pagamento relativo à implantação e manutenção do Canteiro da Obra será efetuado em parcelas mensais de acordo com as áreas de edificações efetivamente construídas e aprovadas pela fiscalização

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços e todas as despesas de manutenção. Esses serviços, serão medidos em m²

1.8 - PLACAS ALUSIVAS À OBRA

As placas serão confeccionada em folha de zinco com dimensões de 3,0 x 6,0, montada em moldura de madeira de lei e será afixada em local determinado pela Fiscalização

1.8.1 - Medição e Pagamento

Os serviços de confecção e instalação das placas serão medidos em m² e o pagamento será efetuado pelo preço constante no item correspondente a esses serviços da Planilha Orçamentária.

O preço unitário deverá incluir os custos, de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a execução dos serviços, assim como instalação e manutenção

2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

2.0 - SERVIÇOS PRELIMINARES

2.1 - IMPLANTAÇÃO DOS CAMINHOS DE SERVIÇO E ESTRADAS DE ACESSOS

2.1.1 - Estradas de Acessos

a) Generalidades

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

As estradas de acessos terão faixa de domínio de 10,0 m, serão construídas com greide de acordo com o traçado indicado no projeto e terão pista de rolamento revestida por uma camada de cascalho de espessura mínima de 0,15 m

A largura da pista de rolamento será de 6 m, com valetas de drenagem, podendo ser reduzida nos trechos que exigirem obras especiais, de forma a não onerar o custo da construção. Nesse sentido, deverá ser evitada, sempre que possível, a execução de grandes volumes de aterros compactados nos trechos mais baixos

Os trechos, eventualmente, em corte terão valetas nas laterais Os bueiros terão as bocas em concreto simples com tubos de concreto armado de diâmetro, conforme projeto.

b) Subleito

Esta especificação refere-se a camada preparada e compactada que ocorre nos cortes (escavações ou raspagem) ou aterros (inclusive reaterros), situada imediatamente abaixo do pavimento, que deverá ter uma espessura tal que não possa afetar o projeto estrutural, nos lugares indicados pelos desenhos ou pela FISCALIZAÇÃO.

c) Revestimento de Cascalho

Esta especificação é concernente a aplicação da camada de "piçarra".

c 1) Materiais

O EMPREITEIRO deverá localizar as jazidas de materiais apropriados e obter a respectiva aprovação da FISCALIZAÇÃO, além de providenciar todos os meios para executar a exploração, carga, transporte, espalhamento e compactação do material para pavimentações

c.2) - Execução

No revestimento deve-se verificar o seguinte

c 2 1) a implantação da pavimentação não será iniciada enquanto a FISCALIZAÇÃO não aprovar o reforço de subleito executado, eventualmente, em alguns trechos,

c.2.2) aprovado o reforço de subleito, será colocada a camada de material para o revestimento, com uma espessura compactada uniforme superior a 20 cm, até alcançar os níveis indicados nos desenhos ou fixados pela FISCALIZAÇÃO. O teor de umidade, dos materiais espalhados deverá ser verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes de se proceder à sua compactação;

c.2.3) uma vez espalhada a camada e aprovado seu teor de umidade, proceder-se-á à sua compactação, utilizando, para isso, equipamento adequado, até obter uma densidade superior ou igual a 95% da obtida no ensaio Proctor Normal.

A espessura total da camada de pavimentação será a que especifica o item c 2 3 ou a ordenada pela FISCALIZAÇÃO. Todo o equipamento utilizado na execução da pavimentação deverá estar em boas condições de funcionamento e deverá ser aprovado pela FISCALIZAÇÃO. O transporte dos materiais para pavimentação limitar-se-á ao prescrito no item referente a transporte de material para empréstimo

c 3) Acostamento

Será considerado acostamento para efeito destas especificações, à construção de uma pista lateral com largura de 1,0 m em ambos os lado da estrada e de valetas longitudinais, na interseção do talude de um corte com a sapata de um aterro, destinadas a recolher as águas que escorrem dos taludes

O fundo da sarjeta deverá ficar pelo menos 30 cm abaixo do nível do subleito para drenar a base da estrada. Devem-se evitar valetas fundas com taludes íngremes

As valetas terão forma triangular e taludes de preferência 3:2, com superfície lisa e um declive não inferior a 0,5%. Se a valeta for construída em terrenos facilmente sujeitos à erosão ou forte declive, deverá ser revestida com grama, pedra britada, cascalho ou outros materiais, não sujeitos à erosão, que se encontrem no local, a critério da FISCALIZAÇÃO

2.1.1.1 - Medição e Pagamento

A implantação das estradas de acesso será medida em quilômetro concluído, de acordo com as etapas construtivas especificadas e/ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO

Nos preços unitários cotados pelo proponente para este serviço deverão estar incluídos os custos referentes a mão-de-obra, equipamentos, materiais necessários para execução dos serviços e obras d'arte que eventualmente sejam necessárias

2.1.2 - Caminhos de Serviços

Para acesso aos locais das obras, quando necessário, o EMPREITEIRO deverá construir e manter os caminhos de serviços com faixa de 6m, para acesso as obras e jazidas

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

Serão executados pelo EMPREITEIRO, mediante prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, utilizando ao máximo, o traçado dos caminhos existentes e obedecendo às condições de rampa e desenvolvimento tão somente necessárias ao emprego racional dos equipamentos e veículos

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

- Locação do eixo,
- Derrubada, destocamento e remoção da vegetação,
- Retirada da camada vegetal,
- Execução de passagens provisórias sobre pequenos córregos;
- Terraplenagem

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

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

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

O EMPREITEIRO será responsável pela conservação dos caminhos de serviços e deverá mantê-lo em perfeitas condições de trafegabilidade durante todo o período das obras

2.1.2.1 - Medição e Pagamento

A implantação dos caminhos do serviço será medida, em cada caso, em metros lineares de serviço concluído, de acordo com as etapas construtivas especificadas e/ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO

O pagamento será efetuado pelo preço constante no item 2.2 da Planilha Orçamentária

Nos preços unitários cotados pelo proponente para este serviço deverão estar incluídos os custos referentes a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução dos serviços

2.2 - DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA

2.2.1 - Generalidade

As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, indistintamente, a mão ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se, invariavelmente, antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas pelo EMPREITEIRO, de acordo com os desenhos de projeto e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO

2.2.2 - Desmatamento

Por desmatamento entende-se a derrubada de todas as árvores, arbustos e capoeiras, existentes na área, qualquer que seja a sua densidade, bem como mato cerrado e a remoção de entulho para uma área fora do canteiro de obras.

Todo material combustível resultante do desmatamento será queimado. Todo material não combustível será removido do local ou enterrado em bota-foras, de forma aprovada pela FISCALIZAÇÃO

As madeiras ou materiais aproveitáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO, serão depositados pelo EMPREITEIRO em locais oportunamente selecionados, onde permanecerão à disposição da FISCALIZAÇÃO. O restante será queimado em ocasião oportuna e de modo apropriado, a fim de evitar a propagação do fogo, sendo os restos enterrados sob uma capa de terra de no mínimo 0,3m de espessura.

Os limites das áreas a serem desmatadas estender-se-ão, 10 (dez) metros além das linhas de demarcação das escavações, saias de aterro, pilhas de estoque ou bota-foras. Em quaisquer áreas de escavação cujos materiais forem destinados a bota-fora, a FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, dispensar a execução da limpeza.

O EMPREITEIRO deverá desmatar a área em que se instalará o Canteiro de Obras, bem como, as faixas destinadas a acessos provisórios de seu uso

2.2.3 - Limpeza

Limpeza compreende a remoção completa de obstruções sobre o terreno, tais como mato rasteiro, tocos de árvores, etc, e, a remoção do material resultante para locais aprovados pela FISCALIZAÇÃO

Os limites das áreas a serem limpas estender-se-ão, 10 (dez) metros além das linhas de demarcação das escavações, saias de aterro, pilhas de estoque ou bota-foras. Em quaisquer áreas de escavação cujos materiais forem destinados a bota-fora, a FISCALIZAÇÃO poderá, a seu critério, dispensar a execução da limpeza

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas. Se isto não for possível, o EMPREITEIRO levará a locais escolhidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira tal, que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

Das operações de desmatamento e limpeza, e árvores e arbustos aproveitáveis, deverão ser colocados nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO e serão propriedade do Contratante. O EMPREITEIRO não poderá utilizar tais materiais sem prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO.

Após as operações de limpeza, os terrenos deverão apresentar-se de forma estável e regular, com inclinação adequada, de maneira a evitar a formação de bolsões onde possa haver acúmulo de água

O EMPREITEIRO deverá limpar, a área em que se instalará o Canteiro de Obras, bem como, as faixas destinadas a acessos provisórios de seu uso

Consideram-se também como parte das operações descritas, a demolição de edificações menores localizadas dentro das áreas desmatadas e a retirada e bota-fora dos materiais

Nas áreas em que, após a limpeza e/ou a escavação, se note que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável para a aprovação da mencionada operação, que o EMPREITEIRO reaterre os vazios de tal modo, que a densidade do reaterro resulte aproximadamente igual a do terreno natural adjacente.

2.2.4 - Medição e Pagamento

Os serviços de desmatamento destocamento e limpeza serão medidos, após a sua conclusão, em ha de área efetivamente trabalhada. Não serão considerados para efeito de medição os serviços executados em desacordo com a presente especificação

Não serão medidos os serviços que durante sua execução apresentarem deficiências

O pagamento será efetuado pelo preço constante no item correspondente a estes serviços na Planilha Orçamentária.

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços.

2.3 - REMOÇÃO DE TERRA VEGETAL

Este item refere-se basicamente à execução de todas as operações relativas a raspagem nas áreas indicadas nos desenhos e/ou ordenadas pela FISCALIZAÇÃO, bem como, o bota-fora dos materiais resultantes de tais operações. Para isso o EMPREITEIRO deverá fornecer toda a mão-de-obra, o equipamento, materiais e as instalações necessárias à execução do serviço.

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

Nas áreas que exijam desmatamento e limpeza, estas operações deverão estar concluídas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO antes de se iniciar a raspagem

Na raspagem feita em bancos de empréstimos, dever-se-á remover a camada superficial cujo material não seja aproveitável para a construção. Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superficial imprestável para a fundação

A operação de raspagem não se limitará à simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os tocos e raízes, que no entender da FISCALIZAÇÃO, forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza.

2.3.1 - Medição e Pagamento

Os serviços de retirada da camada vegetal serão medidos em m³, após a sua conclusão, avaliados pelas áreas das camadas realmente removidas.

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços

Nos locais destinados às escavações, quando ocorrerem os serviços de retirada da camada vegetal referidos, serão descontados dos volumes a escavar, aqueles correspondentes à remoção da camada vegetal

Os serviços em desacordo com esta especificação não serão medidos.

O pagamento será efetuado pelo preço constante no item 2.3 da Planilha Orçamentária

2.4 - DESMATAMENTO DA BACIA HIDRÁULICA

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

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

Estas atividades só terão início, após recebimento por parte da CONTRATADA, das notas de serviço emitidas pela FISCALIZAÇÃO, específicas para estes serviços

2.4.1 - Materiais

Os materiais existentes que foram objeto de desmatamento, não terão nenhuma classificação ou diferenciação, para efeito destas especificações, sendo considerados homogêneos incluindo vegetação intensa e árvores de qualquer dimensão

Não haverá necessidade de remoção de pasto e de vegetação rala. Estas áreas que não necessitam desmatamento, serão selecionadas pela FISCALIZAÇÃO, não sendo portanto objeto de medição ou pagamento.

2.4.2 - Execução

As atividades de desmatamento, até cota 1m abaixo da soleira, e limpeza do terreno, serão efetuadas na(s) área(s) autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, dentro do limite da zona inundável, objetivando a remoção de árvores da superfície do terreno, para receber as águas a serem reservadas

A execução destes serviços deverá promover as seguintes atividades:

- Retirada e remoção de todas as árvores e vegetação intensa, de qualquer porte ou natureza, existente no interior da área objeto de autorização, excluindo árvores selecionadas e vegetação rala ou construções que por acaso a FISCALIZAÇÃO decida preservar,
- Operações de acabamento na superfície desmatada,
- Materiais necessários a execução de qualquer atividade envolvida com as operações de desmatamento

2.4.3 - Equipamentos

Os equipamentos convencionalmente utilizados para execução destes serviços são

- Tratores de porte médio e pesado, equipados com lâmina frontal, escarificador e/ou implementos especiais destinados a destoca de árvores de grande porte;
- Ferramentas destinadas a operações manuais

2.4.4 - Controle

Controle dos serviços de desmatamento da área da bacia hidráulica será efetuado pela FISCALIZAÇÃO, por apreciação visual, em toda a área autorizada

A destinação do material objeto da remoção, se não estabelecida enfaticamente em Projeto, será decidida pela FISCALIZAÇÃO, devendo ter no sítio final, acabamento e espalhamento em harmonia com o ambiente do entorno

No caso da queima dos restos vegetais, as cinzas e restos resultantes, serão removidos para os locais de destinação antes referidos.

Estimula-se, se possível e se não incompatível com os prazos da obra, a disponibilização da madeira resultante do desmatamento, para uso da população carente das vizinhanças

2 4 4.1 - Medição e Pagamento

A medição será efetuada em ha, apreciados em projeção horizontal, no interior da área autorizada para desmatamento.

O desmatamento da área da bacia hidráulica pelo método racional será medido em hectare O pagamento será efetuado pelo preço unitário da ha constante na planilha de orçamento das obras O preço deverá incluir todos os custos com mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a broca, derrubada, retirada da madeira, encoivamento e queima

3.0 - OBRAS DE TERRA E ENROCAMENTO

3.0 - OBRAS DE TERRA E ENROCAMENTO

3.1 - ESCAVAÇÕES

As especificações contidas neste item são aplicáveis a todas as escavações, sejam elas destinadas à execução de estruturas, sejam para fundações ou áreas de empréstimo ou quaisquer outras necessárias para estradas, áreas de estacionamento e regularização de greide.

Assim, estas especificações referem-se aos serviços de escavação em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo do EMPREITEIRO, necessários para execução das obras da Barragem Cauhipe, e estruturas anexas, conforme especificados adiante, indicado nos desenhos de projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO

3.1.1 - Definições e Classificação das Escavações

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

A escavação incluirá, sem necessariamente a isto se limitar, as operações de terraplenagem, perfuração, 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. Para fins de medição e pagamento, as escavações serão classificadas e especificadas como se descreve abaixo:

a) Escavação em Materiais de 1ª Categoria

Consiste na escavação de todos os tipos de solo, cascalho e pedras soltas, cuja escavação pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais

b) Escavação em Materiais de 2ª Categoria

Compreendem a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator D-8, adequadamente equipado, ou similar, mas que não requerem o uso contínuo de explosivo

c) Escavação em Materiais de 3ª Categoria

Compreendem todos os serviços a céu aberto, para escavação de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso contínuo de explosivos, incluindo também matacões com volume superior a 1m³

3.1.2 - Exploração de Áreas de Empréstimo

O EMPREITEIRO explorará as áreas de empréstimo de acordo com os planos de escavação aprovados pela FISCALIZAÇÃO, a aprovação de uma área de empréstimo não significa, porém, que todo o material dessa área seja adequado como material de construção. Os materiais escavados, que não sejam aprovados pela FISCALIZAÇÃO como materiais de construção, serão levados a bota-fora.

A exploração das áreas de empréstimo deverá ser conduzida pelo EMPREITEIRO, de modo a evitar depressões que acumulem águas de chuvas ou exposição de áreas exageradamente grandes, que fiquem sujeitas a ressecamento ou umedecimentos exagerados.

Não será, pois permitida, em hipótese alguma, a retirada de material das áreas de empréstimo que não estejam dentro dos limites de tolerância da umidade "in situ", conforme especificado. Quando tal fato ocorrer, deverão ser tomadas providências para secar ou umidificar os materiais, devendo os processos utilizados ser previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Nesta recomposição será utilizado o material resultante do expurgo da jazida, que para isto deverá ser observado.

Na conclusão dos trabalhos, todas as superfícies escavadas, bem como as áreas de bota-fora, deverão apresentar uma aparência satisfatória, a critério da FISCALIZAÇÃO, com taludes regulares e drenagem adequada. Os taludes finais das escavações não deverão ter inclinações maiores que 2H:1V, salvo indicações contrárias da FISCALIZAÇÃO.

3.1.3 - Exploração de Pedreiras

Para uso nas obras permanentes, deverão ser usados, preferencialmente, os desmontes das escavações obrigatórias. Caso sejam estes insuficientes ou não atendam as características exigidas para as obras, a exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, poderá o EMPREITEIRO abrir pedreiras em locais a serem definidos pela FISCALIZAÇÃO.

As rochas provenientes das pedreiras deverão estar isentas de qualquer material estranho, tal como terra, raízes ou outras rochas de qualidade inadequada, devendo o desmonte ser controlado de maneira que sejam obtidos os materiais nas dimensões especificadas em função do uso final previsto. A fragmentação da rocha deverá ser reduzida ao mínimo, visando obter a maior quantidade possível de blocos grandes de rocha, com dimensões adequadas para uso nas britagens e enrocamentos.

Para tanto, deverá o EMPREITEIRO apresentar à FISCALIZAÇÃO, para aprovação, os planos de fogo, indicando as dimensões médias do material a ser obtido e seu uso posterior, acompanhados de um estudo de detonações preliminares, elaborado às suas expensas, mostrando os resultados da fragmentação da rocha

O EMPREITEIRO construirá as estradas de serviço e quaisquer outras instalações necessárias à operação das pedreiras. No fim do trabalho, deverão as mesmas apresentarem-se regularizadas, livres de pedras soltas ou instáveis e satisfatoriamente drenadas

3.1.4 - Escavações Obrigatórias de Projeto

As escavações obrigatórias de projeto, deverão ser executadas nos alinhamentos, declividades e dimensões indicadas nos desenhos de projeto e deverão, em princípio, atingir rocha sã, ou conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO. Se, ao atingir a cota prevista de fundação, as rochas mostrarem-se inadequadas, a FISCALIZAÇÃO autorizará o EMPREITEIRO a levar adiante a escavação, até novos limites por ela fixados, sendo o processo repetido quantas vezes for necessário, até atingir uma fundação adequada

3.1.5 - Superescavação e Subescavação

Os desenhos de projeto definem, para cada escavação, uma linha de projeto.

Os excessos de superescavações, além da linha de escavação, terão tolerância de 15cm

Toda subescavação excessiva também será retirada por método sujeito à aprovação da FISCALIZAÇÃO, até que se atinja a linha prevista nos desenhos de projeto

3.1.6 - Métodos de Escavação

Os métodos a adotar para os vários tipos de escavações serão condizentes com as especificações técnicas contidas neste volume

Os métodos que o EMPREITEIRO pretender adotar serão previamente submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A aprovação da FISCALIZAÇÃO não isenta o EMPREITEIRO de responsabilidade, nem a reduz

As escavações serão feitas de acordo com os limites, taludes e greides mostrados nos desenhos, ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO

Todas as precauções necessárias serão tomadas para preservar, sem abalos, todo o material abaixo e além dos limites de escavações definidos no projeto, especialmente nas superfícies contra as quais será aplicado concreto ou aterro argiloso

Superfícies expostas serão bem acabadas, regulares e com drenagem adequada

3.1.7 - Proteção das Superfícies de Escavação

Se for necessária a proteção da superfície da rocha, a FISCALIZAÇÃO poderá ordenar, quando necessário, o uso de argamassas pneumaticamente projetadas

3.1.8 - Controle e Critério de Aceitação (Perfis, Taludes e Greides)

Todas as escavações deverão ser levadas até as linhas, declividades e taludes mostrados nos desenhos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO. esta poderá requerer escavação adicional, às inicialmente previstas, a fim de obter uma fundação adequada. As superfícies escavadas que devam ficar permanentemente expostas deverão apresentar boa aparência e declividades que proporcionem uma drenagem adequada

3.1.9 - Obrigações do Empreiteiro

O EMPREITEIRO executará todas as escavações nos alinhamentos, declividades e dimensões adequadas, conforme indicadas nos desenhos de projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO. Tomará, outrossim, todas as precauções para preservar, sem abalos, todo o material abaixo ou além dos limites de escavação indicados nos desenhos.

Todas as escavações que ficarem permanentemente expostas deverão apresentar taludes estáveis e superfícies com acabamento final uniforme e drenagem adequada. O EMPREITEIRO deverá, outrossim, tomar todas as providências para evitar a ocorrência de desmoronamentos.

À FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de aumentar ou diminuir as dimensões das escavações, assim como variar cotas a atingir, alterar os taludes de cortes e fazer revisões no projeto, sempre que forem consideradas necessárias para construir estruturas estáveis e econômicas, função das condições encontradas

3.1.10 - Plano de Escavação

Antes de cada escavação e com a antecedência mínima de 15 (quinze) dias, o EMPREITEIRO deverá submeter, à aprovação da FISCALIZAÇÃO, um plano de escavação baseado em levantamentos topográficos, sondagens, observações pessoais e nas presentes Especificações.

O plano deverá levar em conta o processo de execução e o uso adequado dos materiais, que serão escavados separadamente em função da utilização dos mesmos. Assim, além dos detalhes das operações, de acordo com o método mais eficiente e econômico para cada tipo de escavação, o plano mostrará o fluxo dos materiais para estudo das possibilidades de uso imediato ou disposição em estoque, visando minimizar o remanuseio.

O EMPREITEIRO somente iniciará os serviços após a aprovação, por escrito, do plano de escavação pela FISCALIZAÇÃO.

3.1.11 - Execução das Escavações Propriamente Ditas

As escavações das fundações da barragem e estruturas de concreto deverão atingir camadas de solo ou rocha indicadas nos desenhos dos projetos das escavações ou as consideradas adequadas pela FISCALIZAÇÃO. Qualquer escavação além desses limites, sem autorização da FISCALIZAÇÃO, deverá ser recomposta pelo CONTRATADO, com material adequado, sem ônus para o CONTRATANTE. No caso de escavação em rocha, o pagamento do serviço será a partir da linha de pagamento coincidente com a linha de sobreescavação permitida em cada escavação.

Os gabaritos das escavações serão os indicados nos desenhos do projeto. Caso ocorram desmoronamento destes taludes o CONTRATADO deverá executar os serviços adicionais necessários para sua estabilização.

Toda água de infiltração ou de chuva deverá ser controlada, confinada ou bombeada para fora da área de escavação

3.1.12 - Escavação para as Fundações:

a) Escavações em Solo ou Rocha Decomposta

Esta especificação inclui como escavações em solo ou rocha decomposta, todos os tipos de solo, cascalho, pedras soltas e blocos de rocha com volume de até 1,0m³, cujas escavações podem ser executadas manualmente ou por meio de equipamentos convencionais, compreendendo inclusive a escavação de rochas muito fraturadas ou decompostas, removíveis por tratores pesados de lâmina tipo D-8 ou similar. Inclui a escavação em rocha pouco decomposta definida como sendo removível por tratores pesados tipo D-8 ou similar equipados com escarificadores

O uso de escarificadores somente poderá ser adotado quando aprovado pela FISCALIZAÇÃO, que classificará os materiais e delimitará as áreas a serem escavadas pelo processo de escarificação

As escavações para fundações e demais obras permanentes, em solo, e rocha decomposta deverão ser executadas nos alinhamentos, declividades e dimensões indicadas nos desenhos de projeto, devendo ser removidos todos os materiais considerados inadequados, a critério da FISCALIZAÇÃO.

O EMPREITEIRO desenvolverá as escavações de forma a manter a praça de trabalho com configuração tal, que permita o rápido escoamento das águas de chuva ou de infiltração, devendo, outrossim, ser projetado e construído pelo EMPREITEIRO, sistema de coleta e retirada de toda água, inclusive por bombeamento, se necessário, sujeito, entretanto, à aprovação da FISCALIZAÇÃO. As cristas dos cortes deverão ser protegidas a montante, com valetas ou canaletas drenantes, abertas no terreno natural, de forma a captar as águas superficiais, afastando-as dos taludes

No caso do corte interceptar o lençol freático, deverá ser construída uma valeta, no pé do talude, que coletará a água do lençol e a conduzirá para um ponto afastado da praça de trabalho. Caso o solo apresente tendência a sofrer erosão regressiva, as valas deverão ser preenchidas com materiais granulares filtrantes. Para a escavação dos aluviões abaixo do NA. Na região do leito do rio, o EMPREITEIRO deverá inicialmente executar um ensaio de bombeamento, e a seguir apresentar à FISCALIZAÇÃO o projeto do sistema de rebaixamento detalhado com memorial de cálculo, para aprovação.

Ocorrendo matacões, semi-imersos do talude, com diâmetro superior a 0,5m, e sempre que o volume remanescente imerso no solo for inferior a 80% do volume do bloco, deverão os mesmos ser removidos manual ou mecanicamente, ou ainda, com fogachos

Todos os blocos de rocha, situados acima da linha superior do talude, que se apresentarem instáveis, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão igualmente ser removidos

Quando a superfície do terreno, situada acima da crista do corte, apresentar depressões que permitam o empoçamento de águas e conseqüentes infiltrações exageradas, que possam comprometer a estabilidade do talude, a critério da FISCALIZAÇÃO, tais depressões deverão ser preenchidas com material impermeável (solo argiloso) compactado

Quando a construção das estruturas não for iniciada imediatamente após o término das escavações, deverá a área de fundação ser novamente limpa de todo material solto, conforme instruções da FISCALIZAÇÃO

b) Escavações em Rocha Sã, a Fogo, a Céu Aberto

Esta especificação engloba todos os serviços a céu aberto, para escavações de rocha que não possa ser removida com equipamentos convencionais sem que seja previamente desagregada mediante o uso de explosivos, incluindo também matacões com volume superior a 1m³.

A classificação do material, para efeito de pagamento, será feita pela FISCALIZAÇÃO

b 1) Plano de Fogo

O EMPREITEIRO deverá executar os serviços de escavações a fogo, tomando todas as precauções possíveis para preservar, sem danos, o material abaixo e além dos limites da escavação definidos no Projeto, especialmente nas superfícies contra as quais será aplicada concreto ou aterro impermeável. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes, na produção de agregados ou para bota-fora

Para tanto, deverá o EMPREITEIRO estudar, para cada área, o tipo de material, com base em sua experiência e nas presentes Especificações, um "Plano de Fogo" adequado, apresentando-o, para aprovação da FISCALIZAÇÃO, com a antecedência mínima de 2 (dois) dias.

Em cada plano de fogo, o EMPREITEIRO indicará as profundidades, espaçamentos e disposições dos furos para o desmonte, assim como as cargas e tipo de explosivos, ligações elétricas das espoletas com cálculo da resistência total do circuito e método de denotação, especificando as características da fonte de energia, ou ligações de cordel com retardadores, bem como, tipo e método de ligação

Antes ou durante a execução das escavações, poderá a FISCALIZAÇÃO requerer ao EMPREITEIRO testes com explosivos, visando verificar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação

À medida que a escavação aproximar-se dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final, para o uso ao qual ela será destinada

As explosões finais não deverão causar trincas ou alterar de qualquer modo as superfícies finais, o que poderia torná-las impróprias para utilização.

A escavação em rocha a fogo, nas áreas referidas, delimitadas pela FISCALIZAÇÃO, será dividida em duas faces distintas, a saber: a escavação da parte central ou núcleo e escavação da faixa adjacente à superfícies definitivas

b 1 1) Escavação do núcleo (parte central)

Na escavação da parte central, a carga máxima por espera será limitada, em função da distância horizontal das superfícies definidas, de acordo com a seguinte tabela, a ser adotada em caráter preliminar, sujeita a modificação a critério da FISCALIZAÇÃO, em função dos resultados de testes sísmicos

DISTÂNCIA (m)	CARGA TOTAL POR ESPERA (kg)
5	30
10	50
15	75
20	120
30	150

A FISCALIZAÇÃO poderá autorizar variações da malha de perfuração para alterar a fragmentação do material rochoso conforme as necessidades da obra. A razão de carga máxima permitida será de 500g de explosivo por metro cúbico de rocha no corte.

A escolha do tipo de explosivo, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, fica a critério do EMPREITEIRO, desde que sejam respeitados os seguintes limites

Força máxima 70%

Velocidade de detonação máxima 3 600m/s

Peso específico máximo 1,6g/cm³

Tempo de espera mínimo 50 milisegundos

b.1 2) Faixas adjacentes às superfícies definitivas

A exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO e de acordo com os desenhos de projeto, nas paredes verticais ou inclinadas das escavações definitivas em rocha, será empregado o método de pré-fissuramento

A fileira dos furos de desmonte, adjacente aos furos de pré-fissuramento, ficará situada a uma distância de 0,5 vezes o espaçamento da fileira de pré-fissuramento, sendo a carga linear de ditos furos reduzida proporcionalmente à diminuição da distância. Os furos de pré-fissuramento deverão ser realizados na linha do talude final e terão um diâmetro máximo de 3" (76mm), ao qual corresponderá o espaçamento máximo entre os furos de 90cm e a subperfuração mínima, além da subperfuração da bancada correspondente de 50cm

A carga máxima permitida no pré-fissuramento corresponderá a uma razão linear máxima de carregamento, definida em função do espaçamento e diâmetro dos furos, conforme a seguinte tabela

Diâmetro do furo Pol	mm	Razão Linear de Carga (kg/m)	Espaçamento
1 1/2"	38	0,12	0,30 - 0,50
1 3/4"	45	0,17	0,30 - 0,50
2"	51	0,25	0,45 - 0,70
2 1/2"	64	0,35	0,55 - 0,80
3"	75	0,58	0,60 - 0,90

A detonação das cargas no interior de cada furo e as ligações entre os furos de pré-fissuramento são feitas exclusivamente por meio de cordel detonante, satisfazendo os explosivos as seguintes condições:

Velocidade de detonação máxima: 2 600m/s

Peso específico máximo 1,4g/cm³

As injeções de cimento e as escavações a fogo serão programadas de maneira a evitar conflitos entre cronogramas e exigências das especificações.

A aprovação, pela FISCALIZAÇÃO, de um plano de fogo não exime o EMPREITEIRO de qualquer uma de suas responsabilidades

3.1.13 - Medição e Pagamento

A extração, carga, descarga e transporte de materiais para o maciço da barragem serão medidos em metros cúbicos de material colocado conforme alinhamentos, cotas e dimensões indicados nos desenhos do projeto. A determinação dos volumes far-se-á pelo método da média das áreas externas, a intervalos de 20m, ou a outros intervalos, de acordo com o especificado pela FISCALIZAÇÃO. Vale salientar que as medições serão feitas no local de aplicação dos materiais, obedecidas as seguintes condições.

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

b) Os materiais escavados serão classificados de conformidade com o item - **Definição e Classificação das Escavações**, desta especificação. A FISCALIZAÇÃO classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação está sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material

c) Uma vez perfeitamente caracterizado o material de 3ª categoria, proceder-se-á a medição específica do mesmo, não se admitindo, neste caso, classificação percentual do referido material

As escavações que apresentarem mistura do material de 3ª categoria com as demais, com limites pouco definidos, deverão merecer atenção especial da FISCALIZAÇÃO, de maneira a permitir uma classificação justa dos materiais escavados.

d) O esgotamento d'água manual não será medido

e) Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a FISCALIZAÇÃO considere estar em excesso àquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção de material que tenha caído dentro da área escavada. As escavações em rocha cuja seção de escavação excederem ao previsto no projeto serão medidas.

f) Todos os volumes escavados além das tolerâncias estabelecidas para a obra, não serão medidos e o reaterro dessas cavas será efetuado às expensas do EMPREITEIRO, com materiais e forma indicados pela FISCALIZAÇÃO

g) Os serviços de rebaixamento do lençol freático, quando devidamente autorizados, serão medidos de acordo com especificações próprias.

h) A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico de material escavado até as cotas, limites e taludes mostrados nos desenhos, ou estabelecidos pela FISCALIZAÇÃO. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. O pagamento para escavação a céu aberto será feito aos preços unitários aplicáveis do metro cúbico de material classificado indicado na planilha de orçamento das obras. Os preços unitários indicados na planilha de orçamento das obras para escavação a céu aberto, incluirão os custos de toda mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário

i) As dimensões, cotas e inclinações indicadas no projeto poderão sofrer alterações por conveniências técnicas ou econômicas, sem que caiba ao EMPREITEIRO qualquer tipo de reivindicação

j) Não serão considerados para efeito de medição os dispositivos necessários à locomoção dos equipamentos.

k) A recomposição nos moldes originais de danos causados a elementos implantados, por ocasião das escavações, não será medida

l) A distância de transporte será medida em projeção horizontal, ao longo do percurso seguido pelo equipamento transportados. Referido percurso, cuja definição é subordinada a critérios técnicos e econômicos, será objeto de aprovação prévia da FISCALIZAÇÃO.

m) O transporte dos materiais escavados, classificados em 1ª, 2ª e 3ª categorias, conforme indicado nesta especificação, será medido pelo volume, em metros cúbicos, referido ao local de escavação.

O pagamento destes serviços será efetuado de acordo com os preços unitários constantes nos itens **3.1, 3.2, 5.1, 5.2, 6.1 e 6.2 da Planilha Orçamentária.**

3.2 - MACIÇOS

3.2.1 - Objetivo

Este item estabelece as normas e condições básicas a serem observadas no fornecimento de mão-de-obra, equipamentos e materiais, para a execução de obras de terra e enrocamento, de maneira a serem satisfeitas as condições de projeto da barragem

Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos confinados e, como reaterros os serviços de recomposição do aterro, com a utilização de materiais areno-argilosos, areno-siltosos ou argilo-arenosos

a) Materiais de Construção

Os materiais a utilizar na construção dos aterros e enrocamentos serão obtidos a partir de escavações obrigatórias, áreas de empréstimo aprovadas ou outras fontes, e deverão atender a todos os requisitos destas especificações

O material a ser utilizado na construção do núcleo argiloso inclusive fundação (*cut-off*) é o seguinte

Solo SC - areia argilosa ou mistura mal graduada de areia e argila, classificada como SC de acordo com o Sistema Unificado de Classificação, obtido em empréstimo. Este solo apresenta média plasticidade, é estável, de permeabilidade muito baixa, não expansivo e muito pouco compressível quando compactado, sendo portanto, excelente para a execução de aterros.

Material que não se insira nesta descrição só poderão ser utilizados mediante autorização expressa ou por escrito da FISCALIZAÇÃO

Transições

Fina - areias limpas, disponíveis na calha do rio Este material será utilizado na construção das transições em areia, adjacentes ao núcleo impermeável

Grossa - material granular de granulometria adequada para função drenante e filtrante, constituído de brita de tamanho variado, proveniente da britagem de rocha sã, resistente e durável, isento de pó de pedra ou finos e com formato poliédrico. Apresentará granulometria bem graduada, com diâmetro máximo de 2"

e contendo menos de 5% de finos, passando na peneira nº 200. Caso se constate a existência de maior quantidade de finos, deverá a EMPREITEIRA removê-los por lavagem. A critério da FISCALIZAÇÃO, outros materiais poderão ser considerados para utilização como transição dos enrocamentos de montante e jusante, desde que se garanta a adequação do mesmo

Enrocamento - material granular, muito grosseiro, com granulometria bem distribuída, constituído por não menos de 95% em peso, de blocos de rocha sã ou pouco alterada, desde que suficientemente densos, sólidos e resistente à abrasão com dimensão média por volta de 15 centímetros, observando-se ainda que a fração que passa pela peneira com malha de 1/2" não exceda 10% em peso Este material será utilizado na construção dos enrocamentos de montante e jusante.

b) Acertação dos Materiais

Todo e qualquer material só será aceito para transporte à barragem se atender ao especificado Os materiais definidos no item "Materiais de Construção" só serão aceitos para transporte à barragem, quando as suas umidades se enquadrarem nas faixas de tolerância a serem estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO, de tal forma, que ao chegarem às praças de compactação não exijam acréscimos de umidade maiores que 2% Inicialmente, até que a FISCALIZAÇÃO desenvolva experiência táctil-visual, deverão ser executados ensaios de controle de desvio de umidade

Para o início dos trabalhos poderão ser utilizadas as seguintes faixas de tolerância no período diurno, 2,5% abaixo a 2% acima da ótima. É necessário levar em conta na fixação dos limites desta faixa, as perdas por evaporação durante as operações de escavação, transporte e espalhamento Tais perdas, que deverão ser verificadas na obra através de ensaios de umidade, dependem de fatores locais diversos e situam-se comumente entre 1% e 2% no período diurno, e entre 0,5% e 1% no período noturno.

3.2.2 - Execução dos Maciços

a) Mistura de Solos SC

Lançamento e Espalhamento

Imediatamente antes do lançamento de cada camada, a superfície do local ou camada anterior será examinada pela FISCALIZAÇÃO, a qual poderá exigir o tratamento que julgar necessário, quer de acerto de umidade, quer de compactação, ou outro qualquer, além da remoção de camada de húmus e de eventuais blocos soltos existentes no local.

Todas as superfícies lisas do aterro serão devidamente escarificadas antes do lançamento da camada superior. Os sulcos de escarificação deverão ter direção paralela ao eixo da barragem e profundidade da ordem de 5 centímetros abaixo da superfície lisa compactada. No caso de se utilizar rolo pneumático, cada camada deve ser escarificada antes do lançamento da camada seguinte. Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes da compactação, de todas e quaisquer camadas de 20 centímetros. Poder-se-á modificar tais espessuras à luz de observações em aterro-teste ou na praça de compactação ao longo da execução do maciço. Em nenhuma hipótese as camadas terão espessuras antes da compactação superior a 35 centímetros.

As camadas iniciais serão lançadas de modo a tomarem as depressões existentes na fundação até estabelecer-se uma superfície uniforme com inclinação máxima de 8%.

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da barragem. A circulação dos equipamentos deve ser essencialmente paralela ao eixo da barragem e sua rota será deslocada sistematicamente para impedir a laminação por excesso de compactação.

Praças de compactação adjacentes deverão ter seus extremos defasados de maneira a evitar juntas ortogonais ao eixo da barragem que propiciem caminhos preferenciais de percolação.

As camadas deverão ser lançadas de forma a manter uma inclinação de 3 a 5% caindo para os lados da praça de compactação, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuva. Na iminência de chuva e antes de período curtos de interrupção (fins de semana, feriados, etc..) toda a praça deverá ser alisada pela passagem do rolo pneumático ou de outros veículos de rodas pneumáticas. Em contraposição, no caso de se ter que abandonar determinada praça por longo período de interrupção, a área compactada será recoberta por uma camada solta, após, registrar-se devidamente a cota alcançada pela compactação, para reencontrá-la, sem qualquer dúvida, no prosseguimento futuro dos trabalhos.

Dentro do maciço de terra compactada não serão permitidos desníveis transversais de mais do que 10 camadas. Em casos excepcionais, serão adotadas rampas máximas de 1:2,5 (V:H). Seixos equidimensionais com dimensão superior a 20 centímetros deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

Compactação

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

A compactação será executada com rolos pé-de-carneiro, que devem estar providos de limpadores convenientemente dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passada sobre cada faixa lançada. Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamento nos primeiros resultados obtidos.

Controle de Qualidade

Sem prejuízo do controle quantitativo de qualidade, adiante especificado, fica estabelecido que o controle de compactação das camadas de aterro com os *materiais ora enfocados* seja executado através de acompanhamento táctil-visual. Este controle táctil visual, a ser exercido pela FISCALIZAÇÃO, visando a liberação de camadas compactadas, deverá sempre tender para:

- o controle da homogeneização e o acerto da umidade da camada a ser compactada, aceitando como inexorável um certo gradiente de umidade entre o topo e a base de camadas eventualmente regadas,
- a deformação sofrida pela camada durante a passagem do equipamento de compactação, visando detectar o entumescimento excessivo, desenvolvido de trincamentos ou outras anomalias de compactação ;
- o número de passadas e a cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento de compactação;
- a observação sistemática da homogeneidade do aterro, da ligação entre camadas e do envolvimento dos cascalhos por finos, por meio de poços com aproximadamente 1 metro de profundidade.

Visando não apenas aferir o controle de compactação, a ser executado táctil-visualmente pela FISCALIZAÇÃO, mas principalmente investigar a dispersão existente no valor do grau de compactação e do desvio de umidade de uma camada, deverá ser programada a execução de ensaios de compactação com energia Proctor Normal, 10 ensaios tipo Hilf e 10 determinações de umidade, em 3 diferentes praças de compactação nas camadas iniciais do corpo da barragem

Normalmente a umidade média dos maciços se situa entre 0,5 abaixo da ótima e a ótima, e o grau de compactação médio, igual ou superior a 98 %, ambos referenciados ao ensaio de Proctor Normal sem secagem e sem reuso.

Serão rejeitadas camadas de teor de umidade superior a 0,5% acima da ótima ou inferior a 1% abaixo da ótima Serão rejeitadas camadas com grau de compactação inferior a 95%.

As camadas rejeitadas deverão ser tratadas, isto é, umedecidas, secadas ou compactadas com novas passagens do equipamento de compactação, até que se comprove terem as mesmas satisfeitas os itens acima

Poderá ser empregada a metodologia do ensaio de Hilf em equipamento e com procedimento padrão Proctor Normal para determinação do grau de compactação e desvio de umidade. A densidade "in situ" da camada compactada será determinada através do método do cone de areia ou outro de qualidade e precisão equivalente

As decisões imediatas de aprovação ou não de cada camada pela equipe de FISCALIZAÇÃO, com base na observação táctil-visual. Na fase inicial dos trabalhos, e para servir de base de aferição dos critérios tácteis-visuais dos membros da equipe de FISCALIZAÇÃO, será necessário observar um critério de rejeição quantitativo, baseado em ensaios. O primeiro critério de rejeição aplicado na praça de compactação refere-se ao desvio de umidade, determinado por ensaio de Hilf, sobre a camada espalhada, antes da compactação. Imediatamente após a compactação de cada camada será executado o ensaio de controle tipo Hilf, para determinar a porcentagem de compactação e desvio de umidade.

Caso a FISCALIZAÇÃO constate, através de ensaios comparativos em grande número, que o ensaio Hilf antes da compactação reproduz corretamente aquele executado após a compactação, tanto no que tange ao grau de compactação como no desvio de umidade, o ensaio após a compactação poderá ser suprimido Fica resguardado o direito da FISCALIZAÇÃO, em qualquer momento, e a seu critério, reintroduzir a exigência de execução do ensaio Hilf após a compactação, e/ou exigir novas séries de ensaios comparativos.

Numa fase posterior dos trabalhos, quando a aferição dos critérios tácteis-visuais, previstas no item anterior, estiver, no entender da FISCALIZAÇÃO, estabelecida, o número de ensaios de controle poderá ser fixado em 1 para cada 500 m³ de aterro compactado. Em qualquer momento, porém, a FISCALIZAÇÃO, por constatar variação das características do material, ou seja por qualquer outro motivo, a seu critério poderá intensificar ou reduzir o volume de ensaios de controle.

Periodicamente, com freqüência a ser estabelecida pela FISCALIZAÇÃO, serão traçadas curvas de distribuição de freqüências relativas ao período e acumuladas as porcentagens de compactação obtidas e, quando se verificar que a média é inferior a 98%, proceder-se-á revisão dos métodos de compactação, das tolerâncias de umidade, ou ambos. O mesmo se fará quando se obtiver desvio padrão do grau de compactação maior que 3%.

Os dados de controle estatístico da compactação dos aterros a serem encaminhados nos boletins de controle da obra, deverão seguir a nomenclatura do ensaio de Proctor. umidade do aterro maior que a umidade ótima, desvio de umidade positivo. Com esta nomenclatura serão traçadas também, com a mesma periodicidade do item anterior, curvas de freqüências relativas ao período e acumuladas dos desvios de umidade.

No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície após compactação, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra o secamento excessivo.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da barragem e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10 cm. Os critérios de rejeição e de dispersão de resultados aplicáveis a estas áreas serão os mesmos estabelecidos para o restante do maciço. A freqüência dos ensaios comprobatórios será estabelecida pela FISCALIZAÇÃO, limitando-se as presentes especificações a sugerir um número inicial de ensaios da ordem de 1 por 100m³.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até cerca de 0,50 metros a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

b) Areias

Lançamento e Espalhamento

Imediatamente antes do lançamento da areia a superfície da camada anterior, seja de areia, seja de fundação ou outro material, será examinada pela FISCALIZAÇÃO, com vistas a garantir a não contaminação dos filtros por finos transportados por chuvas, ventos, utilização inadequada do maquinário, etc. A FISCALIZAÇÃO poderá exigir o tratamento que julgar necessário inclusive remoção de espessura, a seu critério, da camada anterior.

Os trechos do tapete drenante serão lançados para a compactação em camadas com espessura máxima de 100 centímetros. As camadas iniciais serão lançadas de modo a tomarem as irregularidades existentes até se estabelecer uma superfície com inclinação máxima de 8%.

Compactação

O equipamento de compactação da areia será o rolo vibratório de qualquer tipo, com peso superior a 5 toneladas e capaz de regular a frequência de vibração entre cerca de 1000 e 1300 ciclos por minuto. Poderá ser aceita, a critério da FISCALIZAÇÃO, e com base em ensaios comprobatórios, a utilização de trator pesado de esteiras (tipo D7 ou equivalente) deslocando-se em alta velocidade.

Controle de Qualidade

A FISCALIZAÇÃO exercerá rigoroso controle qualitativo táctil-visual, visando a liberação das camadas de areia compactada. Tal controle deverá aferir.

- o tipo de material a ser lançado,
- a uniformidade do material a ser lançado,
- o respeito aos métodos executados e a cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento de compactação,
- a qualidade da zona de contato entre as areias e os materiais do maciço e da fundação.

O controle qualitativo far-se-á através de determinação sistemática da densidade "in situ" (d "in situ"), e da densidade do material seco compactado, com apenas um corpo de prova e utilizando o equipamento e a sistemática do ensaio padronizado de compactação Proctor Normal (dp) e da granulometria.

O número de ensaios de densidade "in situ" (d "in situ") e a densidade Proctor Normal (dp) será estabelecido pela FISCALIZAÇÃO à luz da variação das características das areias disponíveis e dos resultados acumulados do controle de compactação. Recomenda-se que inicialmente se execute um conjunto de ensaios a cada 100 m³ de areia compactada.

O número de ensaios de granulometria também será estabelecido pela FISCALIZAÇÃO, recomendando-se que inicialmente se execute 1 ensaio a cada 250 m³ de areia colocada.

A densidade "in situ" (d "in situ") da areia compactada dever atender à seguinte relação:

$$0,95 dp < d \text{ "in situ"} < 1,00 dp$$

As camadas que não atingirem a densidade inferior especificada deverão ser compactadas segundo metodologia a ser estabelecida pela FISCALIZAÇÃO. No caso de incidência sistemática de densidades maiores que a superior especificada a FISCALIZAÇÃO deverá modificar a técnica de compactação (peso, frequência, número de passadas, etc. do equipamento), de forma a evitar bolsões extensos de compactação muito elevada.

Os dados de controle qualitativo serão registrados em relatórios que apresentarão a cada lote de 10 ensaios consecutivos de densidade, além dos valores individuais, os seguintes elementos

- curvas de distribuição da densidade "in situ" (d "in situ") e da densidade Proctor Normal (dp) para o lote de 20 ensaios consecutivos,
- curvas de distribuição da densidade "in situ" (d "in situ") e da densidade Proctor Normal (dp) para todos os ensaios disponíveis,
- faixa de curvas granulométricas obtidas concomitantemente com o lote de 10 ensaios

À FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de comprovar, a seu contento, o eventual esmagamento de grãos durante a compactação, conforme julgar indicado pela aparência visual do material compactado. Em tal caso, fará ensaios de granulometria antes e após a compactação, em uma área restrita do elemento drenante.

c) Transições

As camadas serão lançadas apenas, sem compactação, a menos que a FISCALIZAÇÃO, com base em estudo de campo, decida diferentemente

A FISCALIZAÇÃO exercerá controle táctil-visual objetivando um produto acabado composto por grãos e/ou blocos bem embricados e sem vazios grandes. Os blocos ou seixos maiores deverão resultar uniformemente distribuídos e os seixos ou grãos menores deverão preencher os espaços vazios. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue insatisfatório o produto resultante, ela poderá exigir a remoção de todo o trecho ou de determinados blocos, a adição de blocos por ela especificados, arrumação braçal com alavanca de certos blocos, ou outra qualquer, a seu critério

d) Enrocamentos - RipRap e Espaldar de Jusante

As zonas que correspondem aos enrocamentos laterais da barragem serão construídas com o material rochoso proveniente da escavação do sangradouro, cujas operações de corte deverão ser submetidas à aprovação da Fiscalização.

Deverá ser selecionado o processo de escavação para que se obtenha fragmentos de rocha graduado até um diâmetro máximo de 0,60m. As partes mais alteradas deverão ser estocadas e usadas nas zonas mais próximas do filtro de areia, usando-se a rocha sã nas zonas externas dos taludes

Em casos excepcionais poderão ser admitidos blocos com dimensão maior que 0,60m, desde que sejam empurrados para as partes externas dos taludes. Não serão admitidos blocos em forma de laje para evitar o efeito ponte dentro do enrocamento

Sucessivas cargas de materiais devem ser jogadas e espalhadas por trator para assegurar uma melhor distribuição do material, obedecendo entretanto, a orientação de manter os fragmentos maiores perto do talude externo e os menores junto às transições.

Os fragmentos de rocha não deverão ser colocados manualmente, mas sim jogados e grosseiramente nivelados, de tal maneira a manter uma superfície razoavelmente uniforme para se obter um maciço estável e assegurar a não existência de grandes espaços vazios.

e) Enrocamento fino

Como base para o enrocamento, deverá ser lançado o enrocamento fino, em camadas de espessura máxima de 30 cm, sendo o diâmetro máximo das pedras de até 20 cm; Sua compactação será executada a cada 50 cm de espessura.

O lançamento e o espalhamento deverão ser feitos de modo que seja obtida uma camada homogênea e sem segregação. Os blocos com dimensão maiores que 20 cm deverão ser empurrados para a zona de enrocamento adjacente.

Notando-se qualquer segregação, a FISCALIZAÇÃO exigirá sua substituição.

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir alterações nos métodos de lançamento e espalhamento, sempre que isto acarrete melhorias técnicas à execução dos serviços.

Deverão ser dados, no mínimo, 5 passadas do rolo vibratório metálico liso.

As passagens sucessivas do rolo, não deverão estar separadas por uma distância maior do que 15 cm.

f) Equipamentos

Equipamentos necessários a empregar na construção dos aterros e enrocamentos deverão ser os mais adequados para o uso a que se destinam e, em perfeitas condições de operação, sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os equipamentos utilizados consistirão basicamente de :

- Rolo compactador autopropelido vibratório,
- Trator de esteiras;
- Grade de disco;
- Trator de pneus,
- Redes de tubulações aspersoras,
- Caminhão basculante;
- Compactadores manuais, mecânicos ou pneumáticos.

3.2.3 - Medição e Pagamento

O lançamento, o umedecimento, a homogeneização e a compactação dos diversos materiais componentes do maciço da barragem serão medidos em metros cúbicos de material colocado conforme os alinhamentos, cotas e dimensões indicadas nos desenhos de projeto. A determinação dos volumes dos aterros far-se-á pelo método da média das áreas externas, a intervalos de 20m, ou a outros intervalos, de acordo com o especificado pela FISCALIZAÇÃO

Os preços unitários deverão incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços

O pagamento referente a estes serviços será efetuado de acordo com os preços unitários constantes nos itens **3.3, 3.5 da Planilha Orçamentária.**

4.0 - PREPARO E TRATAMENTO DAS FUNDAÇÕES

4.0 - PREPARO E TRATAMENTO DAS FUNDAÇÕES

Este volume contém as especificações relativas à execução dos serviços de preparo e tratamento das fundações para as estruturas de concreto e de terra/enrocamento, a cargo do EMPREITEIRO, para construção da Barragem Cauhipe e estruturas complementares, conforme indicados nos desenhos de projeto ou determinado pela FISCALIZAÇÃO

A liberação das fundações é responsabilidade exclusiva da FISCALIZAÇÃO, nenhuma concretagem, colocação de forma ou lançamento de materiais do maciço será realizado sem prévia autorização expressa e por escrito da FISCALIZAÇÃO

4.1 - PREPARO E TRATAMENTO SUPERFICIAL

Os serviços de preparo e tratamento superficial só serão iniciados, pelo EMPREITEIRO, após a conclusão dos trabalhos de limpeza e escavação das fundações, tendo a FISCALIZAÇÃO aprovado os materiais subjacentes como adequados para fundação das estruturas previstas em cada caso.

Diferentes condições são previstas no projeto, para estruturas em solo e enrocamento e para as estruturas de concreto, conforme a seguir especificado

4.1.1 - Fundação para as Obras de Terra e Enrocamento

Distinguir-se-ão os casos de fundação sob os enrocamentos e aterros argilosos, nas zonas dos espaldares e fundação sob o núcleo argiloso de impermeabilização. Em qualquer caso, o terreno de fundação deverá apresentar características de resistência ao cisalhamento no mínimo iguais às do material do aterro compactado sobrejacente

a) A Montante do Eixo

As fundações sob os espaldares de montante, deverão apresentar condições de elevada resistência ao cisalhamento, sob o núcleo argiloso impermeável, as fundações deverão garantir condições de baixa permeabilidade.

b) A Jusante do Eixo

As fundações sob os espaldares de jusante, as condições a serem alcançadas deverão também de ser elevada resistência ao cisalhamento.

Os trabalhos de preparo e tratamento das fundações terão em mira alcançar essas condições

c) Cut-Off

O cut-off será escavado em rocha decomposta conforme a geometria e os "off-sets" apresentados nos desenhos de projeto

O tratamento por injeções deverá estar concluído antes do lançamento da primeira camada de aterro o qual poderá ocorrer após a aceitação dos tratamentos pela FISCALIZAÇÃO e após a liberação da fundação para prosseguimento dos trabalhos

d) Tratamento de Infiltrações

Infiltrações e nascentes, na área de fundação, serão isoladas e drenadas de modo a não interferirem nas operações de preparo da fundação de áreas vizinhas e no lançamento dos aterros

Nascente que apareçam na área de apoio dos enrocamentos poderão descarregar livremente, sem nenhum tratamento especial

No caso de vazões apreciáveis, descarregando na área de apoio do núcleo impermeável, a critério da FISCALIZAÇÃO, deverão ser instalados drenos especiais, na forma de valas e poços preenchidos por materiais granulares.

As valas deverão ser executadas exclusivamente paralelas ao eixo da barragem e, após o término dos trabalhos de bombeamento, deverão ser injetadas, com calda de cimento, em circuito aberto

Os poços serão verticais, em tubos de concreto no diâmetro mínimo de 0,5 m, furados no trecho inferior, com juntas vedadas, alteadas durante a execução do aterro, de modo que a extremidade superior do último tubo esteja sempre acima da superfície do maciço

A água afluyente aos poços deverá ser bombeada continuamente, para fora dos limites dos aterros, mantendo-se o nível d'água na cota da fundação.

4.1.2 - Fundações em Rocha Sã das Estruturas da Tomada D'Água e Sangradouro

As superfícies rochosas de fundação das estruturas de concreto, deverão estar isentas de óleo, água, lama e fragmentos de qualquer material solto e/ou decomposto, antes do lançamento da primeira camada de concreto, passando por uma limpeza total conforme definido a seguir, a fim de proporcionar limpeza que possa garantir uma perfeita aderência entre o maciço rochoso e o concreto.

Antes de serem iniciadas as operações de limpeza das fundações, deverão ser removidos, por meio de alavancas, todos os blocos pendentes e/ou instáveis, em todas as paredes laterais da área de escavação

Após a execução do serviço indicado acima, proceder-se-á à limpeza da parede e da superfície escavada, devendo-se sempre iniciar esta operação pela parede. Esta limpeza constará basicamente de limpeza mecânica, que deverá ser executada com o auxílio de equipamentos apropriados, constituídos de tratores leves, retro-escavadeiras, pás carregadeiras, caçambas, devendo ser removido todo o material grosseiro solto, bem como cunhas ou blocos instáveis, que compareçam nos taludes internos das escavações

A seguir será feita a limpeza manual, que inclui a catação de pequenos blocos e a limpeza de cavidades com material solto ou inconsolidado

4.1.3 - Medição e Pagamento

Os serviços de preparo das fundações em rocha, ou sejam, limpeza e tratamento superficial, deverão ser medidos em m² de superfície efetivamente pronta, medida no local, não se levando em conta, os excessos de área em relação à aprovada pela FISCALIZAÇÃO

O pagamento será efetuado pelo preço unitário constante no item 4.1 da planilha de orçamento das obras, Estes preços deverão incluir o custo referente a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para a execução dos serviços

4.2 - INJEÇÕES DE CIMENTO

O EMPREITEIRO deverá desenvolver os trabalhos de acordo com as exigências destas Especificações e demais documentos de projeto, utilizar equipamentos e pessoal especializado 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 exercício do controle de qualidade, por parte da FISCALIZAÇÃO , de todas as operações envolvidas

A execução de todos os serviços descritos nestas Especificações e demais documentos de projeto será de responsabilidade do EMPREITEIRO, o qual poderá subempreitá-los, com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO , às firmas especializadas

4.2.1 - 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 no maciço, destinada a restringir a passagem da água, reduzindo e homogeneizando o coeficiente de permeabilidade de uma superfície ou de uma zona da fundação

– Injeção de Consolidação

Injeção de calda ou argamassa de cimento, com ou sem pressão, em furos abertos no maciço, destinada a melhorar as características geomecânicas da fundação

– Perfuração

Abertura de furos em solos, 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 no maciço, dispostos em uma ou mais linhas com distância entre eles previamente definida

- 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

- Furos de Controle

Destinados à verificação final do comportamento e 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 sequencial em que os furos são abertos e injetados. Estes podem ser primários, secundários, terciários, etc. A execução 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.

– **Calda de Cimento**

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

– **Argamassa de Cimento**

Mistura fluida de água, cimento e areia, com ou sem aditivos fluidificantes, 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

– **Absorção de Sólidos Injetados**

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

– **Central de Injeção**

Conjunto de equipamentos 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 por unidade de tempo. É expressa pela quantidade de água, em litros por minutos por metro de furo e injetada a uma pressão (l/min.m.kg./cm²)

4.3 - PROCEDIMENTOS EXECUTIVOS GERAIS

O EMPREITEIRO deverá fornecer todo o pessoal, ferramentas, equipamentos e seus acessórios, materiais e condições de apoio necessários à execução completa 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. À FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de recusar, a qualquer tempo, aqueles que se apresentarem defeituosos ou incompatíveis com as especificações.

Deverão ser utilizados equipamentos de perfuração adequados aos locais de trabalhos, métodos, diâmetro, profundidade, inclinação, direção e demais condições constantes dos documentos de projeto ou como determinado pela FISCALIZAÇÃO.

O dispositivo de lavagem dos furos deverá ter uma eficiência comprovada, a critério da FISCALIZAÇÃO.

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 ou conforme indicado pela FISCALIZAÇÃO.

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 às normas de segurança e planejados 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 à 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

4.3.1 - Perfuração

a) Equipamentos

O EMPREITEIRO deverá dispor de sistema roto-percussivo e sonda rotativa, ambas com os respectivos acessórios. O diâmetro dos furos serão de 2 ½ " (BX).

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 ou em outros mais, a critério da FISCALIZAÇÃO.

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 equipamentos a roto-percussão

- Seus componentes devem estar em boas condições de utilização: hastes alinhadas e não desgastadas; coroas de vídia com número completo de pastilha 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 efeitos e com sistema de conexão, ausência total de vazamento no sistema seguro de conexão, ausência total de vazamento nos sistemas hidráulicos que possam comprometer a limpeza dos furos, e tudo o mais necessário à perfeita execução dos serviços.

Todas estas condições e outras julgadas pertinentes serão previamente submetidas à aprovação da FISCALIZAÇÃO

b) Execução

Antes do início da perfuração, propriamente dita, deverá ser verificado se a inclinação e rumo do hasteamento correspondem ao determinado em projeto ou pela FISCALIZAÇÃO ; 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 serão permitidas 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 descuidos ou negligência do EMPREITEIRO, deverão por ele ser limpos ou reperfurados, sem ônus para a FISCALIZAÇÃO.

Nos furos perfurados pelo método rotativo, será exigida uma recuperação mínima de 90% (considerada por manobra). Os testemunhos de trechos com menor porcentagem somente serão aceitos se tal ocorrência comprovadamente independe do processo, equipamento ou procedimento adotado pelo EMPREITEIRO.

4.3.2 - Lavagem

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

a) Equipamento

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

O EMPREITEIRO deverá dispor de segmentos tubulares em dimensões compatíveis com as do local de trabalho.

b) 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 80 l/min), neste momento injeta-se o ar comprimido (sob pressão da ordem de 7 kg/cm²), o que explusará a coluna d'água e, juntamente, os detritos. Esta operação será repetida tantas vezes quanto necessário, até que a água saia táctil e visualmente limpa, a critério da FISCALIZAÇÃO, 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 outro intervalo de tempo julgado suficiente pela FISCALIZAÇÃO.

4.3.3 - Ensaio de Perda D'Água

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

a) Equipamento

Um conjunto completo para ensaios de perda d'água compreende os seguintes componentes:

- Bomba;
- Hidrômetro (ou tambor graduado),
- Manômetros,

- Estabilizador (es) de pressão, tubulações, conexões e registros,
- Obturador

Seguem abaixo as características mínimas de cada componente, sempre submetidos à prévia aprovação da FISCALIZAÇÃO

- Bomba

Deverá permitir a injeção de água a uma vazão constante de 100 l/min na máxima pressão especificada

- Hidrômetro

Deverá permitir uma vazão não inferior a 6 m³/h. Seu mostrador, com diâmetro mínimo de 10 cm, disporá de um ponteiro longo e outro curto, cujas voltas completas representam 10 a 100 litros de água, respectivamente. A subdivisão mínima da escala será de 1 litro e as leituras não poderão desviar da vazão real mais que 5%. Os conectores de entrada e saída do hidrômetro deverão ter diâmetro interno de 1"

O medidor deverá ainda sofrer uma adaptação interna que permita a determinação da vazão de possíveis retornos d'água durante os ensaios

O uso de tambor graduado está previsto quando da execução de ensaios de infiltração que resultem em absorções d'água inferiores a 3 l/min

- Manômetros

Devem possuir fundo de escala no máximo duas vezes maior que as pressões especificadas. Assim, o EMPREITEIRO deverá dispor de manômetros de várias capacidades, sempre com subdivisões de escala compatíveis com as pressões a serem medidas e que não sejam maiores que 1 kg/cm².

O mostrador terá um diâmetro não inferior a 10 cm e suas leituras não poderão ter um desvio superior a 10% em relação às reais. A utilização de curva de calibração não será permitida

A FISCALIZAÇÃO poderá solicitar no decorrer dos serviços a aferição dos manômetros em uso, podendo condená-los, caso as leituras não estejam coerentes com o real indicado

– Estabilizador (es) de Pressão

Seu uso poderá ser necessário, em quantidades necessárias e suficiente para limitar as oscilações de leituras dos manômetros em até 5%, acima e abaixo da pressão especificada. Deverão ser corretamente dimensionados e submetidos a testes antes de concluídos no circuito hidráulico

– Tubulações, conexões e registros

A tubulação interna da composição de ensaio terá um diâmetro não inferior a 1” e o da externa deverá com ela ser compatível

As conexões e registros não poderão apresentar vazamentos e estes últimos deverão ser de fechamento rápido (tipo “janela”)

Todos os componentes, incluindo as mangueiras, deverão ser adequados às máximas pressões especificadas

– Obturador

Deverá ser confeccionado com borracha expansível por meios mecânicos. O comprimento do trecho de vedação deverá ser da ordem de 30 cm

Em geral, serão usados obturadores simples, apenas em circunstâncias especiais, determinadas pela FISCALIZAÇÃO poderão ser necessários obturadores duplos

b) Execução

Os ensaios de perda d’água serão geralmente realizados em trechos descendentes 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 será 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 0,25 kg/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 serem 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 da FISCALIZAÇÃO

4.3.4 - Injeção

a) Equipamento

Um conjunto completo de injeção consiste dos componentes a seguir

- Misturador,
- Agitador,
- Recipiente,
- "Padiola";
- Bomba Injetora,
- Hidrômetro,
- Manômetros com dispositivo protetor,
- Estabilizador (es) de pressão,
- Tubulações, conexões e registros;
- Obturadores,
- Balança

Seguem abaixo as características mínimas de cada componente, a serem previamente verificadas e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO

- Misturador

Deverá possuir uma capacidade adequada às produções previstas e ser dotado de uma malha capaz de reter eventuais concreções de cimento. O sistema de mistura poderá ser de alta turbulência ou mecânico, neste caso, a rotação mínima da haste central não poderá ser inferior a 800 RPM, aproximadamente.

– Agitador

Sua capacidade deverá ser, pelo menos, igual à do misturador e de no mínimo três vezes a descarga máxima da bomba, por minuto

Entre ele e a descarga do misturador deve ser interposta uma peneira com malha máxima de 0,6 mm. Durante seu funcionamento não poderá ocorrer sedimentação dos sólidos ou segregação dos líquidos componentes da mistura de injeção

Sua instalação deverá ser feita de modo a se manter nivelado durante a operação Deve-se dispor de uma tabela de cubagem do seu volume, centímetro a centímetro

– Recipiente para Aditivos Líquidos

Deverá ser dotado de um indicador de volume (direto ou indireto)

– Padiola

Eventualmente necessária para dosagem de areia Deverá ser funcional, resistente e ter volume conhecido

– Bomba Injetora

Será de espiral (rosca-sem-fim) ou de ação dupla, apta a operar numa pressão cerca de 10% acima da necessidade para atingir a máxima efetiva especificada Deverá fornecer vazão contínua não inferior a 60 l/min de calda densa (fator água/cimento \cong 0,7: 1 em peso) e ter condições de injetar argamassa

– Hidrômetro

Deverá possuir características iguais àquelas especificadas para os ensaios de perda d'água

– Manômetros

Idem, com a ressalva de que devem ser protegidos da entrada de cimento por meio de um dispositivo salva-manômetro.

– Estabilizador (es) de Pressão

Seu uso poderá ser necessário, em quantidades necessárias e suficiente para limitar as oscilações de leituras dos manômetros em até 5%, acima e abaixo da pressão especificada. Deverão ser corretamente dimensionados e submetidos a testes antes de concluídos no circuito hidráulico

– Tubulações, conexões e registros

A tubulação interna da composição de ensaio terá um diâmetro não inferior a 1" e o da externa deverá com ela ser compatível

As conexões e registros não poderão apresentar vazamentos e estes últimos deverão ser de fechamento rápido (tipo "janela")

Todos os componentes, incluindo as mangueiras, deverão ser adequados às máximas pressões especificadas.

A tubulação externa (de reação) deverá ter uma porção inferior perfurada lateralmente, de forma a permitir o fluxo de água no espaço anelar entre as duas tubulações. Para tal, o segmento superior será dotado de uma derivação com conexão do tipo engate-rápido, por onde a água será aduzida. A distância do equipamento injetor ao furo a ser tratado será definida pela FISCALIZAÇÃO em função das características da calda a ser aplicada.

– Obturador

Deverá ser confeccionado com borracha expansível por meios mecânicos. O comprimento do trecho de vedação deverá ser da ordem de 30 cm.

Em geral, serão usados obturadores simples; apenas em circunstâncias especiais, determinadas pela FISCALIZAÇÃO poderão ser necessários obturadores duplos

– Balança

Deverá possuir capacidade suficiente para pesagem dos aditivos eventualmente a serem introduzidos na calda de cimento (bentonita, pozolana, cinzas, etc.)

b) Execução

A operação de injeção inicia-se pela homogeneização, no misturador, dos vários componentes da calda, colocados na seguinte ordem: água, 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 retirada amostra 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 corresponde ao retido no circuito a jusante do agitador.

A injeção propriamente dita, será feita pela aplicação lenta e progressiva de pressão. Cada incremento deste será procedido da constatação de que a vazão de retorno é praticamente total, até que assim, se atinja a máxima pressão. Nestas condições, o trecho será considerado injetado quando a absorção permanecer 1 l/min durante um período de 10 minutos. A pressão, então, não deverá ser imediatamente descarregada mas aguardada sua dissipação natural, o que ocorre geralmente após poucos minutos.

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 ascenda à superfície. Caso se forme novo trecho livre, ele será preenchido por argamassa na relação água/cimento/areia = 0,5:1:1, em peso.

c) Procedimentos Finais

Concluídas as injeções numa frente de trabalho, o EMPREITEIRO deverá proceder à remoção completa de equipamentos, ferramentas e materiais, bem como de toda e qualquer instalação provisória que tenha sido por ele colocada durante as injeções. As feições originais do local de trabalho, se modificadas por conveniência ou descuido do EMPREITEIRO, serão por ele recompostas por processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO e sem ônus para a mesma.

Segue-se uma limpeza final na extensão correspondente à frente de trabalho concluída

4.4 - MATERIAIS DE INJEÇÃO

4.4.1 - Características Individuais e Forma de Armazenamento

- Água

Deverá apresentar-se visualmente limpa e isenta de quantidades prejudiciais de impurezas, óleo, ácidos, álcalis, sais e matéria orgânica que possam interferir com as reações de hidratação dos sólidos, e atender ao item 8.1.3 da NB-1/78

- Cimento

Deverá atender às especificações para cimento Portland ASTM C-150, possuir finura Blaine não inferior a 3200 cm²/g e ter menos de 5% de retenção na peneira 200 (# 0,074 mm) O armazenamento e estocagem do mesmo serão objeto de análise e apreciação da FISCALIZAÇÃO, devendo ser identificado os lotes relativos a cada idade

Os locais para seu armazenamento deverão ser secos e ventilados, de maneira a não facilitar sua hidratação. Se a embalagem for em sacos de papel, as pilhas não deverão ser compostas por mais de 10 sacos

As pilhas deverão apoiar-se sobre tablado, de maneira a ficarem isolados do piso e paredes numa distância mínima de 15 cm

Não poderá ser empregado, nas injeções, cimento já em início do processo de hidratação. Igualmente não se permitirá misturas de cimento de marcas, tipos, procedências ou idades diferentes, a menos que haja consentimento da FISCALIZAÇÃO, em função dos resultados de ensaios por ela executados

Cimento contido em sacos já rasgado só será aproveitado se comprovada sua qualidade e determinado seu peso

Sua armazenagem e estocagem deverão ser idêntica à do cimento

– Areia

Deverá ser passante na peneira 16 (# 1,2mm) e ter retenção na peneira 200 inferior a 5%; o módulo de finura deverá situar-se entre 1,5 e 2,0. Seus grãos devem ser limpos e resistentes

Deverá ser estocada em pilhas, tomando-se as providências necessárias para resguardá-la de eventuais contaminações prejudiciais ao cimento. Seu uso no estado úmido só será permitido pela FISCALIZAÇÃO se previamente determinado o teor de umidade, para correção do fator água-sólidos.

4.4.2 - Dosagem das Caldas e Argamassas

A calda de cimento a ser aplicada inicialmente terá uma relação água. cimento (em peso) = 0,7: 1. Caso se atinja o limite de 10 sacos por metro sem que se notem indícios de recusa, as injeções devem ser suspensas por um período de 3 horas

Vencido este intervalo de tempo, a injeção deverá ser reiniciada com calda na relação ponderal água. cimento = 0,5. Se injetados 10 sacos por metro, sem evidências de início de recusa, a injeção deverá ser prosseguida (sem interrupção) com argamassa na relação (em peso) água: cimento: areia = 1:1:1 até mais 5 sacos por metro

Deste momento em diante, os trabalhos deverão prosseguir com a mesma argamassa, em ciclos de injeção/paralisação de um volume equivalente a 5 sacos a cada 2 horas, até que se atinjam 4/5 da pressão máxima especificada. A partir daí, deve-se voltar a utilizar a calda na relação inicial (relação A/C = 0,7:1) até a recusa

Sempre que, em qualquer fase das injeções, ocorram claras evidências de que se inicia o processo de recusa, a injeção deverá ser prosseguida até a absorção de 3 sacos/metro além dos limites acima especificados.

Os trabalhos de injeção de cada trecho, após iniciados, não deverão ser interrompidos até sua conclusão

Os intervalos entre fases sucessivas de injeção poderão ser alterados pela FISCALIZAÇÃO, em função dos resultados de ensaios de manutenção de fluidez a serem executados nas caldas aplicadas.

Cada paralisação deverá ser precedida por uma lavagem do trecho e das tubulações, para evitar seu entupimento

4.5 - CRITÉRIOS E METODOLOGIA DE TRATAMENTO

Nas fundações de obras de terra, as injeções de impermeabilização na base do "cut-off" serão executadas após a escavação do "cut-off"

As injeções sempre se darão na sequência crescente da ordem dos furos, respeitando a disposição, ângulos e profundidades constantes dos projetos

Em qualquer um dos tipos de tratamento, não será permitida a perfuração e injeção de furos de uma determinada ordem, enquanto furos adjacentes de ordem imediatamente anterior não tiverem sido injetados. A perfuração de qualquer furo situado a menos de 12 metros de qualquer furo de ordem antecedente somente poderá ser iniciada se decorrido o tempo mínimo necessário após o qual a calda adquirirá fluidez tal que não mais ocorra o seu escoamento. Somente nos casos em que as absorções de cimento, nos furos de ordem antecedente, forem inferiores a limites fornecidos pela FISCALIZAÇÃO, é que se poderá iniciar a perfuração sem respeitar o intervalo de tempo mencionado.

No caso de comunicação entre dois ou mais furos ao longo de uma feição qualquer, os furos comunicantes serão obturados logo acima dela e serão considerados injetados se neles a pressão registrada for igual àquela aplicada no furo em injeção. Se tal não ocorrer, após a recusa do furo em injeção, eles sofrerão injeção complementar imediata até que se caracterize a recusa.

Se a feição não ocorrer no trecho mais profundo, os furos comunicantes (inclusive aquele que estiver em injeção) serão rigorosamente lavados: os que com ele se comunicarem serão então preenchidos com areia fina até 2 metros abaixo da feição e mais 0,5 metros de calda grossa. Após a cura deste selo, todos eles serão obturados e injetados. Posteriormente o selo será reperfurado e removida a areia para ser possível a injeção abaixo da feição em questão.

Quando se tratar de injeção de vedação na fundação de aterros, a injeção do trecho superior se dará com o obturador instalado cerca de 0,2 metros abaixo do topo rochoso.

A pressão manométrica máxima (em kg/cm²) a ser geralmente adotada em qualquer trecho será a que resultar da expressão

$$P_{\text{máx}} = 0,25 H$$

Onde H representa o desnível (em metro) entre o ponto médio do trecho em injeção e a boca do furo.

Este critério de pressão poderá vir a ser alterado pela FISCALIZAÇÃO, em função de condições específicas de cada local

Sempre que for detectado o fenômeno de artesianismo, as pressões de injeção devem ser adequadamente corrigidas

No caso de frentes de trabalho de injeção se situarem próximas às áreas em que haja escavação a fogo, será estabelecida uma distância mínima entre elas em função dos resultados de ensaios de carga-distância

4.5.1 - Injeções de Impermeabilização

A cortina de impermeabilização será constituída, a princípio, por uma linha única

A linha, contém furos exploratórios, primários e secundários, dispostos conforme projeto

É obrigatória a execução completa dos furos exploratórios. A intensificação do tratamento, por meio de injeção de furos em linha complementar, somente será necessária se as absorções verificadas nos furos terciários superarem os limites estabelecidos em projeto.

A critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser indicada a necessidade de injeções em linha adicional, vinculadas não só a altas absorções, mas também, à ocorrência de eventuais feições geológicas de expressão observadas na superfície de fundação. O modo de ocorrência de tais feições determinará a posição final e ordem de injeção dos furos adicionais. A profundidade dos mesmos será igualmente estabelecida pela conjugação dos critérios geológicos e de absorção

O tratamento inicia-se por meio de abertura dos furos exploratórios (considerados primários), pelo método que a FISCALIZAÇÃO indicar. Neles serão executados ensaios de perda d'água

Injetados os furos exploratórios numa seção de aproximadamente 50 metros, serão abertos e injetados os secundários intercalados e assim sucessivamente, até os terciários.

Os trechos de injeção serão, obrigatoriamente, de 3 metros nos furos exploratórios, coincidindo com os de ensaio de perdas d'água. Nos demais, a critério da FISCALIZAÇÃO, será mantido o comprimento de 3 metros nas zonas de maior permeabilidade ou absorção, correspondentes a feições geológicas de expressão. Nestes casos deverão ser injetados três trechos com 3 metros de extensão cada um, de modo que a feição se inclua no trecho intermediário. Em outros casos, os trechos de injeção terão no máximo, 9 metros de comprimento. No caso de restar uma fração inferior a 3 metros, ela será agregada a um dos trechos de 9 metros.

Nos eventuais casos em que se empregue o processo descendente de injeção, os trechos não poderão exceder 3 metros de comprimento.

Concluídas as injeções, deverão ser executados furos de controle ao longo da cortina. O espaçamento, profundidade e métodos de perfuração serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, com base nos resultados obtidos até então.

Os furos de controle também serão injetados, com ou sem pressão, conforme a FISCALIZAÇÃO estabelecer em função dos resultados de permeabilidade obtidos.

4.6 - CONTROLE DE QUALIDADE

Toda a assistência e cooperação necessárias serão prestadas à FISCALIZAÇÃO, no sentido de serem cumpridas as determinações constantes destas especificações, dentro do que as técnicas disponíveis permitirem. Isto se aplica a todas as atividades, que juntas compõem o tratamento das fundações.

4.6.1 - Perfuração

O CONSTRUTOR deverá posicionar a sonda de acordo com os ângulos previstos em projeto. No caso de furos inclinados, o rumo dos mesmos será determinado topograficamente ou por outro processo aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

A operação de perfuração deverá ser conduzida de modo a minimizar os desvios, os quais estarão limitados a 3% de comprimento total dos furos.

4.6.2 - Caldas e Argamassas

Os componentes individuais serão controlados, visando o cumprimento dos requisitos do item 4.3 destas especificações. Sobre as misturas já preparadas, além do controle de laboratório (início de pega, resistência à compressão, etc), serão realizadas medidas de campo durante as injeções, visando determinar se elas se mantêm dentro dos limites de aceitabilidade.

Serão controlados

- O fator de sedimentação, que deverá ser inferior a 5%;
- O tempo de escoamento, que não poderá superar 40 seg;
- A densidade da mistura, que não deverá diferir significativamente dos valores determinados em laboratório
- A temperatura, que não poderá exceder 35°C

Misturas que não apresentem simultaneamente estas quatro características, serão rejeitadas a critério da FISCALIZAÇÃO, a qual determinará também a frequência com que tais parâmetros serão medidos.

4.7 - REGISTRO DOS SERVIÇOS

Para cada furo será elaborado um boletim, no qual constarão, para cada operação, pelo menos as informações abaixo discriminadas e outras julgadas importantes ou solicitadas pela FISCALIZAÇÃO.

- Identificação e localização do furo,
- Cota de boca, inclinação, rumo e profundidade final do mesmo,

Data, método, diâmetro, tempo de duração, mudanças litológicas,

- Eventuais ocorrências, como "salto" de ferramenta (vazio), perda de ar e/ou água, etc, para os quais se informará a profundidade

4.7.1 - Lavagem

- Tempo de duração,
- Eventuais ocorrências, tais como ausência de retorno de água, comunicação com outros furos, que neste caso, deverão ser identificados,
- Profundidade das referidas ocorrências.

4.7.2 - Ensaio de Perda D'Água

- Trecho e profundidade do ensaio,
- Pressões e vazões medidas,
- Profundidade do N A. e pressão de eventual artesianismo,
- Retorno de água (vazão, duração, pressão)

4.7.3 - Injeção

- Profundidade e comprimento dos trechos de injeção,
- Método (ascendente ou descendente),
- Traços e quantidades, pressões e volume com o tempo, comunicação com outros furos, que neste caso, deverão ser identificados, dificuldade de obturação, interrupção de energia, aparecimento de calda na superfície de terreno (indicar em croquis), etc ,
- Profundidade das ocorrências.

4.7.4 - Furos Executados com Equipamento Rotativo

- Observação usuais realizadas em sondagens executadas por esse processo.

4.7.5 - Medição e Pagamento

A medição dos serviços referentes ao tratamento de sub-superfície será efetuada como descrito a seguir

- a) A perfuração em rocha será medida em metro linear pronto e aprovado pela FISCALIZAÇÃO,
- b) Os ensaios de perda d'água serão medidos em unidades de ensaios com 5 (cinco) estágios da pressão efetivamente executados,
- c) As injeções serão contabilizadas conforme o número de sacos de cimento consumidos nas aplicações

O pagamento será efetuado pelos preços unitários constantes nos itens **4.2, 4.3 e 4.4 da planilha de orçamento das obras.**

Os preços unitários deverão incluir os custos referentes a mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para o fornecimento, instalação, manutenção e operação dos sistemas de perfuração, de injeção e de execução de ensaios

5.0 - OBRAS DE CONCRETO

5.0 - OBRAS DE CONCRETO

Estas especificações cobrem todos os trabalhos de concreto, para execução das estruturas permanentes, de acordo com o projeto e, incluem equipamento e materiais para fabricação, transporte, lançamento, moldagem, acabamento e cura do concreto.

Os materiais, dosagem, preparo, formas, lançamento, adensamento e aço estrutural do concreto armado, bem como outras disposições, obedecerão rigorosamente as Normas Brasileiras da ABNT, especialmente a NBR-6118, a NBR-6120 e às indicações descritas neste item

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia, por parte do Construtor e da FISCALIZAÇÃO da perfeita disposição, dimensões, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes e demais peças que devam ficar embutidas na massa de concreto

5.1 - PREPARO DAS FUNDAÇÕES

As escavações das áreas de fundações das estruturas de concreto, deverão seguir os limites e cotas conforme indicações dos desenhos de projeto ou indicadas pela FISCALIZAÇÃO

Fragmento de rocha, pedregulhos, pedras soltas ou blocos de pedra não rigidamente ligados à rocha deverão ser removidos. As arestas vivas e saliências da rocha que possam provocar discontinuidades no concreto das estruturas deverão ser chanfradas a critério da FISCALIZAÇÃO

Após o término da escavação, a superfície de fundação deverá ser limpa com jato de ar e água, de modo que haja a remoção da poeira, da lama, dos fragmentos de rocha, etc. Após a remoção de todo material solto e pulverulento, o terreno deverá se apresentar seco, sem água acumulada ou nascente visível

Imediatamente, antes do lançamento do concreto, as superfícies da rocha serão recobertas por uma camada de 2 cm de espessura de argamassa de cimento e areia com o mesmo traço e mesmo fator água-cimento que a do concreto a ser lançado. Essa camada deverá ser estendida uniformemente de modo a obstruir todas as fissuras e trincas da superfície, e a garantir boas condições de aderência concreto-rocha

Liberação das fundações

Todas as superfícies finais de escavação, após a limpeza e preparo da mesmas, deverão ser vistoriadas e liberadas para lançamento, pela FISCALIZAÇÃO.

5.2 - COMPOSIÇÃO

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

A composição da mistura deverá ser comprovada através de ensaios de laboratórios executados pela FISCALIZAÇÃO e a partir das análises dos agregados adequados, da granulometria e relação água-cimento mais oportunas, a fim de assegurar

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

5.2.1 - Materiais

Os materiais empregados na obtenção do concreto deverão cumprir as exigências prescritas nas normas da ABNT

Deverão ser obedecidas todas as instruções e normas no que se referir a transporte, recepção, manipulação, emprego e estocagem de materiais que serão utilizados nas obras.

a) Cimento Portland

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

Na eventualidade dos agregados, em parte ou na totalidade serem quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos de cimento não deverá ultrapassar a 0,6%. Não poderá ser empregado cimento proveniente de limpeza de sacos ou embalagens de sacos rasgados ou molhados durante o transporte.

O cimento deverá ser colocado em depósitos secos e ventilados de modo que seja consumido segundo a ordem de chegada

O cimento não deverá permanecer armazenado por mais de 90 dias e as pilhas não deverão ter mais de 12 sacos

Lotes recebidos em épocas diversas serão guardados em separado, de forma a facilitar o emprego na ordem cronológica do recebimento.

O cimento que apresentar condições inadequadas de armazenamento, será recusado pela FISCALIZAÇÃO

b) Água

Deverá ser limpa e isenta de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcali, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas

Deverá também obedecer aos dispositivos da NBR-6118 e PB-19, ou seja, aproximar-se de água potável.

A FISCALIZAÇÃO poderá subordinar a autorização de seu emprego, a análise de laboratórios

c) Agregado miúdo

Deverá ter diâmetro máximo de 4,8 mm, podendo ser constituído de areia natural quartzosa a ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, uma combinação de ambas. A FISCALIZAÇÃO poderá rejeitar toda areia que tiver peso específico aparente abaixo de 1.500 kg/m³ em estado seco.

A areia não poderá conter substâncias nocivas, tais como argilas, matérias orgânicas, materiais pulverulentos e outros, conforme as Especificações EB-4 - Agregados para Concreto - da ABNT. As condições de granulometria da areia deverão, também obedecer à EB-4.

O agregado miúdo deverá ser guardado e mantido de forma a evitar a contaminação de qualquer material estranho ou outros agregados

d) Agregado graúdo

Deverá entre outras exigências, atender:- diâmetro igual ou superior a 4,8mm; - diâmetro inferior a ¼ da menor dimensão da peça

Além disso, deverão ser observadas todas as disposições da NBR-6118 referentes a produção, seleção, armazenagem e utilização de agregados graúdos

O agregado graúdo deverá ser constituído de pedra britada, proveniente da britagem de rochas graníticas, apresentando grânulos resistentes, duros, estáveis e impermeáveis. Deverá também, ter granulometria uniforme e resistência maior que a da argamassa. Será admitido, a exclusivo juízo da FISCALIZAÇÃO, o emprego de pedregulho ou seixo rolado para concreto, desde que sua qualidade seja satisfatória ao serviço a que se destinem e, que as dosagens dos concretos sofram as necessárias correções. Para isso, devem ser rebitadas ou selecionadas em peneira vibratória

O agregado graúdo não deverá conter impurezas, tais como: pó, torrões de argila, óleos, materiais orgânicos e deverá estar de acordo com a EB-4 - Agregados para Concreto, da ABNT. As substâncias nocivas aos agregados graúdos, devem ser determinadas pelos métodos MB-8 e MB-9 da ABNT. O armazenamento deverá ser efetuado separadamente, atendendo às diversas granulometrias e, de tal forma, que evite contaminação de materiais estranhos.

e) Aditivos

Quando indicado e/ou a critério da FISCALIZAÇÃO, poderá ser autorizada a utilização de aditivos impermeabilizantes, aceleradores ou retardadores de pega, redutores de água e incorporadores de ar. A autorização para uso será específica para o tipo, quantidade e peça a ser concretada

f) Aços

Os aços deverão atender às exigências da especificação EB-3 para as categorias indicadas em projeto, verificada nos ensaios de tração e dobramento em amostras representativas colhidas nos depósitos de cada fornecedor e, ensaiadas de acordo com os métodos MB-4 e MB-5. O coeficiente de aderência das barras de cada fornecedor, para cada diâmetro, categoria e conformação superficial deverá ser determinado em ensaio de fissuração conforme a instrução contida na especificação EB-3. Poderão ser aceitos certificados de ensaio de aderência apresentados pelo fornecedor, desde que realizados por laboratório de reconhecida experiência neste ensaio, e que os mesmos tenham sido realizados em amostras características análogas àquelas que estão sendo fornecidas à obra

5.3 - EQUIPAMENTOS

Os equipamentos convencionais utilizados são:

- central de concreto/betoneira;
- caçambas para concreto,
- conjunto de transporte de agregados para centrais de concreto,
- caminhão multicaçamba,
- caminhão com munck,
- carregadeira,
- vibradores,
- compressor portátil de 750 PCM;
- rompedor pneumático,
- serra circular,
- Ferramentas manuais,
- Máquina de dobrar aço,
- Máquina de cortar aço,
- Máquina de soldar,
- ferramental manual de apoio

5.4 - EXECUÇÃO

5.4.1 - Preparo do Concreto

Anteriormente ao início das operações de concretagem o Construtor deverá estabelecer, com base em dosagens racionais, os traços para todos os tipos de concreto a serem utilizados na obra. Os traços assim estabelecidos, deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO. A quantidade de cimento por metro cúbico de concreto, será compatível com a finalidade e a resistência pretendida, variando de 150kg/m^3 a 300kg/m^3 , conforme indicado no sub-item "Classes de Concreto".

O concreto deverá ser preparado racionalmente e de maneira que seja obtida uma mistura trabalhável, compatível com a resistência final e com os coeficientes de variação pretendidos, com menor quantidade de cimento e baixo "Slump". A consistência deverá estar de acordo com as dimensões da peça, distribuição das armaduras no seu interior e com os processos de lançamento e adensamento. Os materiais componentes deverão ser medidos em peso facultada a medida em volume dos agregados miúdos e graúdos, desde que sejam observadas rigorosamente as prescrições constantes no item 91 da NBR-6118, da ABNT.

A FISCALIZAÇÃO a seu exclusivo critério, controlará a umidade de agregados, como medida de correção do traço do concreto estabelecido.

Excepcionalmente, e em conformidade rigorosa com as prescrições da NBR-6118, a dosagem empírica poderá ser admitida em obras de pequeno vulto, e a critério da FISCALIZAÇÃO

a) Mistura

O concreto será completamente misturado até, que seja obtida uma aparência uniforme, com todos os componentes igualmente distribuídos

A mistura deverá ser obrigatoriamente mecânica, em qualquer tipo de betoneira aprovada pela FISCALIZAÇÃO e, a seqüência da introdução dos componentes na betoneira deverá ser determinada na obra, a fim de que seja obtida máxima eficiência

O tempo de mistura será aumentado sempre que as amostras retiradas do centro e do fundo da betoneira, apresentarem uma diferença superior a 10% do fator areia/cimento

O preparo e a mistura do concreto deverão ser procedidos o mais próximo possível dos locais de concretagem, para evitar segregação do concreto e aumento desnecessário do tempo gasto durante o transporte

5.4.2 - Transporte

Os métodos e equipamentos para o transporte, bem como o tempo decorrido nessa operação, devem ser de tal forma que não provoquem a segregação dos agregados, nem que ocorra perda no "Slump" em valor superior a 2,5 cm

Após as operações de mistura, o concreto deverá ser despejado diretamente nos meios de transporte, de modo a sofrer o mínimo possível de abalos até o local de lançamento

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

Não será permitido acrescentar água ao concreto durante ou após as operações de transporte

5.4.3 - Formas e Escoramentos

a) Formas

As formas deverão ser rigorosamente executadas, com as dimensões indicadas no Projeto, com material escolhido de boa qualidade e adequado para o tipo de acabamento destinado às superfícies de concreto por elas envolvidas. Para as partes da estrutura em concreto à vista serão utilizadas chapas de madeira compensada, ou tábuas apropriadas às exigências do projeto, que atendam condições de espessura e acabamento de superfície

Deverão ter resistência necessária para suportar os esforços resultantes do lançamento do concreto, das pressões provocadas pelos vibradores no concreto fresco e ser convenientemente fixadas e travadas, de tal modo que não sofram deformações pela ação destes esforços, nem pela ação dos fatores de ambiente. Precauções especiais deverão ser tomadas para garantir as contra-flechas e os acabamentos indicados no projeto. Além disso deverão ser suficientemente estanques para evitar a perda de argamassa ou nata de cimento

A construção das formas deverá facilitar a desforma, evitando-se assim esforços e choques violentos sobre o concreto endurecido.

Todos os serviços, desde o escoramento até, as formas propriamente ditas, deverão ser cuidadosamente revistos pelo Construtor, antes de qualquer concretagem

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

As formas não deverão ser removidas antes dos prazos indicados na NBR-6118, item 14, exceto em casos especificamente autorizados pela FISCALIZAÇÃO

b) Escoramentos

Os escoramentos deverão ser dimensionados para resistir aos esforços atuantes e manter as formas rigidamente em suas posições. Para os escoramentos, não ser admitidos pontaletes de madeira de seção menor que 5 x 7 cm ou seção circular equivalente, nem altura maior que 3,0 m sem contraventamento.

c) Armaduras

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

As emendas nas barras das armaduras devem ser feitas de acordo com as prescrições da norma NB-1.

Não será permitida a utilização de barras de aço que apresentem esfoliações, escamas ou fissuras, observadas principalmente nos locais de dobramento dos ganchos.

As barras em início de oxidação devem ser escavadas e limpas, antes de sua montagem na forma. Se esta limpeza conduzir a uma excessiva redução na seção da barra, ou à eliminação de suas saliências superficiais, estas barras devem ser recusadas.

5.4.4 - Lançamento

Antes de cada concretagem, o Construtor deverá submeter à FISCALIZAÇÃO um plano detalhado indicando o trecho a concretar, cotas, volumes, meios utilizados e todas as demais informações necessárias ao julgamento dos métodos aplicados.

A FISCALIZAÇÃO após a verificação cuidadosa de todos os requisitos necessários para o perfeito e ininterrupto desenvolvimento da concretagem programada, autorizará o início da concretagem.

Assim, deverá ser verificada a existência, em quantidades suficientes e acessíveis, de todos os equipamentos e materiais, tais como betoneiras (mínimo duas), vibradores (mínimo três), meios de transporte, agregados, cimento, água e eventuais aditivos, além de mão-de-obra

Deverá também, ser comprovada a execução completa das formas, colocação da armadura, instalação de peças embutidas, limpeza geral das superfícies de contato com o concreto, desvio ou drenagem de água porventura existente. Além disso, todas as superfícies de contato com o concreto deverão ser convenientemente umedecidas, para evitar absorção da água do concreto.

Todo o concreto lançado sobre a terra deverá ser despejado sobre superfícies firmes, limpas, úmidas e isentas de água livre

Não será permitido o lançamento de altura superiores a 2m, a menos que sejam utilizadas tremonhas e trombas, com a finalidade de orientar a queda do concreto diretamente aos pontos de aplicação, evitando qualquer tipo de segregação

Serão rejeitados concretos que tenham entre o fim de sua preparação e o início de seu lançamento, tempo de espera superior a 30 minutos. Se durante o lançamento houver paralisação provocada por defeitos na betoneira, ocorrência de chuvas intensas ou qualquer outra situação anormal, que não permita a continuação do lançamento, a concretagem somente poderá ser reiniciada, caso a última camada ainda esteja no período de pega, o que poderá ser definido com a introdução do vibrador e sua retirada. Quando retirado, a cavidade provocada pelo vibrador não deverá permanecer aberta. Caso contrário, o Construtor, de acordo com aprovação da FISCALIZAÇÃO, poderá executar uma junta forçada (junta fria), tomando as precauções indicadas no item Juntas de Concretagem.

5.4.5 - Lançamento

Antes de cada concretagem, o Construtor deverá submeter à FISCALIZAÇÃO um plano detalhado indicando o trecho a concretar, cotas, volumes, meios utilizados e todas as demais informações necessárias ao julgamento dos métodos aplicados

A FISCALIZAÇÃO após a verificação cuidadosa de todos os requisitos necessários para o perfeito e ininterrupto desenvolvimento da concretagem programada, autorizará o início da concretagem

Assim, deverá ser verificada a existência, em quantidades suficientes e acessíveis, de todos os equipamentos e materiais, tais como betoneiras (mínimo duas), vibradores (mínimo três), meios de transporte, agregados, cimento, água e eventuais aditivos, além de mão-de-obra.

Deverá também, ser comprovada a execução completa das formas, colocação da armadura, instalação de peças embutidas, limpeza geral das superfícies de contato com o concreto, desvio ou drenagem de água porventura existente. Além disso, todas as superfícies de contato com o concreto deverão ser convenientemente umedecidas, para evitar absorção da água do concreto

Todo o concreto lançado sobre a terra deverá ser despejado sobre superfícies firmes, limpas, úmidas e isentas de água livre

Não será permitido o lançamento de altura superiores a 2m, a menos que sejam utilizadas tremonhas e trombas, com a finalidade de orientar a queda do concreto diretamente aos pontos de aplicação, evitando qualquer tipo de segregação

Serão rejeitados concretos que tenham entre o fim de sua preparação e o início de seu lançamento, tempo de espera superior a 30 minutos. Se durante o lançamento houver paralisação provocada por defeitos na betoneira, ocorrência de chuvas intensas ou qualquer outra situação anormal, que não permita a continuação do lançamento, a concretagem somente poderá ser reiniciada, caso a última camada ainda esteja no período de pega, o que poderá ser definido com a introdução do vibrador e sua retirada. Quando retirado, a cavidade provocada pelo vibrador não deverá permanecer aberta. Caso contrário, o Construtor, de acordo com aprovação da FISCALIZAÇÃO, poderá executar uma junta forçada (junta fria), tomando as precauções indicadas no item Juntas de Concretagem

5.4.6 - Adensamento

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

A vibração será feita até, que cesse o aparecimento de bolhas de ar na superfície do concreto e, deverá ser controlada com o fito de evitar segregação e exsudação

Os vibradores serão introduzidos no concreto recém lançado, em posição próxima da vertical, e deverão penetrar cerca de 10 cm na camada subjacente, garantindo bom entrosamento entre as camadas

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

A quantidade de vibradores, suas potências e diâmetros devem ser adequados a todas as peças a serem adensadas e, as posições de aplicação sucessivas devem manter distâncias de no máximo, pouco inferior ao raio de ação do vibrador

5.4.7 - Juntas de Concretagem

Todas as superfícies de reinício de concretagem serão consideradas como “juntas de concretagem” e deverão ser tratadas conforme descrito a seguir

Quando da interrupção de uma concretagem, por razões de planejamento deficiente ou por causas acidentais, o Construtor executará o adensamento imediato das extremidades dos lances que estão sendo concretados, obtendo uma rampa de inclinação suave e proceder a lavagem das superfícies com jato de ar comprimido e água, tão logo o concreto tenha consistência suficiente para receber os esforços resultantes da lavagem (4 a 6 horas após o final da concretagem) e, antes do início do endurecimento do concreto.

A lavagem deverá remover toda a nata da superfície da concretagem concluída, de modo a deixar aparente o agregado graúdo, proporcionando as melhores condições de aderência possíveis, com a camada seguinte.

Caso a lavagem superficial com água e ar comprimido, não resulte satisfatória, a critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser exigido o apicoamento da superfície, até, que seja obtida a rugosidade requerida. Sempre que não indicadas no projeto, as juntas de concretagem deverão ser locadas pelo Construtor e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a reduzir ao mínimo o enfraquecimento da estrutura. Em caso contrário deverão ser rigorosamente obedecidas as juntas indicadas no projeto

5.4.8 - Juntas de Concretagem

Todas as superfícies de reinício de concretagem serão consideradas como “juntas de concretagem” e deverão ser tratadas conforme descrito a seguir.

Quando da interrupção de uma concretagem, por razões de planejamento deficiente ou por causas acidentais, o Construtor executará o adensamento imediato das extremidades dos lances que estão sendo concretados, obtendo uma rampa de inclinação suave e proceder a lavagem das superfícies com jato de ar comprimido e água, tão logo o concreto tenha consistência suficiente para receber os esforços resultantes da lavagem (4 a 6 horas após o final da concretagem) e, antes do início do endurecimento do concreto

A lavagem deverá remover toda a nata da superfície da concretagem concluída, de modo a deixar aparente o agregado graúdo, proporcionando as melhores condições de aderência possíveis, com a camada seguinte

Caso a lavagem superficial com água e ar comprimido, não resulte satisfatória, a critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO, poderá ser exigido o apicoamento da superfície, até, que seja obtida a rugosidade requerida. Sempre que não indicadas no projeto, as juntas de concretagem deverão ser locadas pelo Construtor e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a reduzir ao mínimo o enfraquecimento da estrutura. Em caso contrário deverão ser rigorosamente obedecidas as juntas indicadas no projeto

5.4.9 - Acabamentos das Superfícies

Todos os serviços de acabamento deverão ser executados por profissionais especializados e apresentar os requisitos mínimos aceitáveis pela FISCALIZAÇÃO

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

a) Acabamentos obtidos com formas - Os acabamentos com formas deverão ser obtidos de acordo com as especificações abaixo descritos e serão classificados como F1.

F1 - Acabamento a ser obtido em superfícies que servirão de apoio ao concreto ou qualquer tipo de revestimento As irregularidades serão de no máximo 3 cm, em qualquer direção e deverão ser reparados eventuais defeitos provenientes de ganchos de fixação ou remoção de formas, com dimensões superiores àquela indicada (concreto de regularização e cordão de fixação)

Particular atenção deve ser dada aos cuidados por ocasião da desforma, com o fito de evitar danos às arestas e superfícies

b) Acabamentos obtidos sem formas - Os acabamentos sem forma deverão ser obtidos em obediência aos preceitos descritos a seguir e serão classificados do U1, U2 e U3

Todas as superfícies terão inclinação adequada, com o intuito de permitir a drenagem de água, conforme indicado nos desenhos ou instruções da FISCALIZAÇÃO

U1 - Aplicável em superfícies que serão cobertas com aterro ou outras camadas de concreto e, em bases de pisos que serão revestidas (Fundações)

U2 - Ser aplicado em superfícies não permanentemente encobertas e que exijam aspecto e rugosidade adequados Este tipo de acabamento ser obtido com desempenadeira tão logo o concreto resista ao peso de uma pessoa sem apresentar deformações superficiais A superfície acabada deverá apresentar textura uniforme e ausência de irregularidades provocadas pela passagem da régua (galeria, trecho aparente)

U3 - Ser aplicado em superfície que exija acabamento, obtido com colher de pedreiro, deverá resultar liso e totalmente uniforme O serviço de alisamento ser iniciado tão logo a superfície desempenada estiver endurecida o suficiente, para que o material fino não seja removido (soleira e bacia de transição)

Na falta de qualquer indicação nos desenhos de projeto o concreto deverá receber o acabamento indicado pela FISCALIZAÇÃO

5.4.10 - Cura do Concreto

Concluída a concretagem, e tão logo o concreto lançado tenha adquirido consistência suficiente para que não seja prejudicado pela presença de água, será iniciada a operação de cura

O concreto deverá obrigatoriamente, permanecer com sua superfície abundantemente molhada e protegida contra a radiação solar e a ação dos ventos, durante pelo menos 07 dias

As formas deverão ser constantemente molhadas e a superfície horizontal será coberta com areia, sacos de juta ou outro material que retenha umidade e evite a evaporação

5.4.11 - Reparos no Concreto

Todas as imperfeições ou falhas, não aceitáveis pela FISCALIZAÇÃO, deverão ser preparadas pelo Construtor, logo após a retirada das formas.

Nos casos mais graves de falha de concretagem, com ocorrência de "ninhos" ou "bicheiras", todo o concreto defeituoso será removido e substituído por concreto de enchimento, de consistência adequada, com utilização de cola epóxica no contato entre concreto velho e novo

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

O concreto de enchimento deverá ser preparado com aditivo expansor e sua aplicação será procedida de modo a preencher completamente as cavidades

As superfícies de bermas e passeios das obras serão alisadas a colher por ocasião da concretagem para evitar imperfeições à vista

Todos os materiais utilizados nos reparos de concreto deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO

5.4.12 - Classes do Concreto

Visando melhor adaptação a cada aplicação, serão utilizados 02 classes de concreto, adiante especificadas e, indicadas nos desenhos de forma

a) Concreto Classe "B" - Terá sua aplicação restrita a locais que exijam altas resistências, conforme indicado nos desenhos. O consumo mínimo de cimento será de 300kg/m³ a tensão mínima de ruptura à compressão (fck) será de 15MPa. Este concreto deverá ser utilizado no concreto da galeria e bacia de dissipação da tomada d'água e na estrutura do vertedouro.

b) Concreto Classe "C" - Terá sua aplicação limitada a lastros de regularização de superfícies. O consumo mínimo de cimento será de 150kg/m³ e a tensão mínima de ruptura à compressão (fck) será de 9MPa (tomada d'água e na estrutura do vertedouro).

5.4.13 - Controle de Qualidade

Com a finalidade de acompanhar e avaliar a qualidade do concreto utilizado nas obras, a FISCALIZAÇÃO executará todos os ensaios e testes exigidos pela ABNT e aplicáveis às obras de concreto. A critério exclusivo da FISCALIZAÇÃO poderão ser dispensados alguns ensaios julgados desnecessários

Entre outros, a FISCALIZAÇÃO deverá providenciar os seguintes ensaios:

- análise das características dos materiais disponíveis para confecção do concreto,
- determinação dos traços que atendam às necessidades da obra,
- análise da uniformidade e qualidade do concreto e seus componentes

Juntas de expansão e contração

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

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

5.4.14 - Concreto de Revestimento

A presente especificação refere-se à colocação de uma camada de revestimento de concreto, de espessura indicada nos desenhos ou determinada pela FISCALIZAÇÃO. As dimensões das juntas de construção e de dilatação, e a disposição destas últimas, serão as indicadas nos desenhos.

As juntas de dilatação poderão ser feitas com armações de madeira, guias metálicas ou cortadas no concreto fresco por meio de equipamentos apropriados e aprovados. A superfície deverá ser nivelada com a superfície de revestimento

O revestimento de concreto será colocado sobre uma base firme e meticulosamente umedecida a uma profundidade de 15 mm, com o acabamento especificado.

O revestimento poderá ser colocado manualmente ou com equipamento mecânico, de forma tal que forneça superfícies lisas, à espessura especificada.

A execução deverá ser rigorosamente controlada de forma que o concreto não seja poroso com vazios ou ninhos de agregado

O revestimento lançado manualmente deverá ser acabado com desempenadeira mecânica tipo régua vibratória, sobre guias

A superfície deverá ficar bem alisada, devendo para tanto ser lançada sobre a mesma antes da última passada uma argamassa de cimento e areia no traço 1-5

A régua vibratória se deslocará sobre guia de madeira ou metálica com um mínimo de três passadas.

O revestimento será executado em painéis alternados.

Deverá ser dada especial atenção à cura do revestimento Fissuras resultantes de cura inadequada serão motivo para rejeição do trecho Poder à critério da FISCALIZAÇÃO ser utilizado o processo de cura à vácuo

O Construtor poderá, à sua opção, aplicar impermeabilizante, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO, a fim de conseguir a cura adequada.

5.5 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

O concreto será medido em m^3 , após a execução de todas as operações especificadas, com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto.

O pagamento será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico constantes nos itens **5.3, 6.4, 6.5 e 6.6** da planilha de orçamento das obras

Os preços unitários do concreto deverão incluir o custo de todos os materiais necessários, assim como o seu preparo, transporte, lançamento, adensamento, acabamento e controle tecnológico

O pagamento das juntas de dilatação/contração será efetuado a parte, pelo preço do metro linear constante na planilha de orçamento das obras.

O custo de aditivos deverá estar incluído nos preços propostos e não será pago à parte, bem como o custo da aparelhagem necessária à instrumentação das estruturas.

Os serviços rejeitados não constituirão objeto de medição.

6.0 - EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS

6.0 - EQUIPAMENTO HIDROMECÂNICOS

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

6.1 - GRADE DE AÇO

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

6.1.1 - Medição e Pagamento

A medição será feita por unidade de acordo com a planilha orçamentária da obra No preço unitário deverá incluir os custos de fornecimento, montagem, equipamentos e materiais necessários à execução dos serviços.

6.2 - TUBOS E CONEXÃO EM AÇO

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

Os tubos serão em aço carbono ASTM -A-36 com chapas soldadas por arco submerso com uma única costura longitudinal, revestimento interno e externo conforme especificações normativas e extremidades biseladas para solda de topo

As conexões serão em aço carbono ASTM A-53-GBR, com revestimento interno e externo conforme especificações normalizadas e extremidades em flanges para face plana

Os flanges sobrepostos (SLIP-ON) serão em aço forjado, face plana, ASTM A-181-GRI, superfície lisa, dimensões conforme especificações normativas e diâmetro de 400mm

O estojo para flangeamento (STUD-BOLT) e porcas hexagonais serão em aço carbono ASTM A-193-GRB-7 e ASTM A-194-GR-8, gabarito de furação segundo especificações normativas e cada estojo conterá duas porcas hexagonais.

6.2.1 - Medição e Pagamento

O fornecimento e a instalação dos tubos serão medidos em metros lineares ao longo do eixo central da tubulação já testada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO

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

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

6.3 - REGISTROS DE GAVETA E PEDESTAIS DE MANOBRA SIMPLES

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

Contará de um registro de gaveta em ferro fundido, extremidades flangeadas, com rosca externa, castelo aparafusado, pedestal de manobra simples, com diâmetro de 400mm

Os pedestais de manobra simples terão

volante de ferro dúctil;

chapéu em ferro fundido dúctil,

eixo em aço SAE 1010/1020,

corpo em ferro fundido dúctil

6.3.1 - Medição e Pagamento

A medição do Projeto de Gaveta será feita por unidade fornecida, instalada e testada, conforme dimensões do projeto, contendo os elementos necessários a sua operação.

O pagamento será realizado pelo preço unitário proposto para a unidade de registro de gaveta, constante na planilha orçamentária da obra

6.4 - VALVULA BORBOLETA

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

Válvulas borboleta com flanges, corpo curto, construção de acordo com a norma AWWA C504 80, classe 150 B, furação dos flanges de acordo com a norma AWWA C207 Classes "D" ou "E", corpo e disco em ferro fundido dúctil NBR 6916 classe 42012, sede de vedação do corpo em Aço Inoxidável, junta de vedação de 360° contínua de borracha sintética Buna N, fixada ao disco por anel de aperto em ferro fundido dúctil 3N1 e parafusos em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), permitindo substituição e ajustagem sem que sejam removidos os eixos do disco, eixos do disco em aço inoxidável 18.8 (AISI 304), mancais de escorregamento de teflon reforçado com bronze, para rotação dos eixos e apoio do disco, engaxamento em borracha sintética Buna N, acionamento manual, através de mecanismo acionado através de volante, cabeçote ou pedestal de manobra

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

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

6.4.1 - Medição e Pagamento

A medição e pagamento da válvula será feita por unidade fornecida, instalada e testada, conforme dimensões do projeto, contendo todos os elementos necessários a sua operação.

O pagamento será realizados, pelo preço unitário proposto para a unidade de valvula borboleta Este serviço será pago em três parcelas distintas conforme discriminação a seguir.

- 20% de preço total apresentando na época do pedido mediante apresentação da ordem de compra
- 30% na entrega na obra mediante apresentação da nota fiscal.
- 50% após a montage, teste e operação

**7.0 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS, DE EMPRÉSTIMOS,
BOTA-FORAS E CANTEIROS DE OBRAS**

7.0 - RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS, DE EMPRÉSTIMOS, BOTA-FORAS E CANTEIRO DE OBRAS

7.1 - INTRODUÇÃO

A exploração de jazidas, além de remoção da vegetação local, retira a camada de solo fértil, dificulta a germinação de nova vegetação e expõe a área à ação das intempéries. A escavação tem, ainda, reflexos negativos sobre os valores paisagísticos. Quando o terreno permite a realização de cortes com taludes acentuados, estes podem representar riscos de acidentes à população local. Além disso, há geração de poeira e de ruídos provocados pelas máquinas.

Nas áreas a serem ocupadas pelos bota-foras e pelo canteiro de obras, também, ocorrerão alterações da paisagem natural, sendo necessário a elaboração de projetos de recomposição paisagística. Outra possibilidade consiste no aproveitamento da área do canteiro de obras para a localização das futuras instalações que serão usadas para o monitoramento do reservatório.

São apresentadas, a seguir, as diretrizes necessárias à concepção e efetivação das medidas mitigadoras capazes de mostrar o controle da exploração e a reabilitação/recuperação das áreas exploradas, cujos recursos minerais são enquadrados na Classe II do Código de Mineração, bem como, das áreas de expurgo e do canteiro de obras. Qualquer aprimoramento/detalhamento técnico-operacional que não for aqui contemplado, passará a ser parte integrante dos relatórios técnicos de acompanhamento a serem posteriormente apresentados a SEMACE.

7.2 - REABILITAÇÃO DAS ÁREAS DE JAZIDAS DE EMPRÉSTIMO

- a) Justificativa técnica e ambiental das áreas escolhidas para exploração dos materiais necessários à obra

Na escolha das áreas a serem exploradas deverão ser considerados a proximidade das jazidas com o eixo da barragem, o acesso facilitado pelas rodovias carroçáveis e, fundamentalmente, as condições geológicas de superfície, incluindo os aspectos geomorfológicos e topográficos indispensáveis à delimitação das áreas a serem utilizadas como material de empréstimo e de jazidas. Após a locação destas áreas, levando-se em conta os aspectos locais do terreno, deverão ser realizadas sondagens para a qualificação e quantificação dos materiais a serem utilizados, de modo a fornecerem informações a cerca das

propriedades geotécnicas e do volume de material a ser extraído de cada área prospectada.

Os aspectos litológicos e faciológicos das áreas de empréstimos deverão favorecer à retirada do material, sem expor a superfície escavada a retomada de processos erosivos intensos. Todavia, medidas de conservação da drenagem natural e da regularização topográfica das jazidas, durante a operação e após o término da lavra, aliadas à revegetação dos locais afetados, esta última recomendação só devendo ser colocada em prática, na parte da jazida de material terroso que não será submersa, são indispensáveis para a melhor recuperação e/ou reabilitação das áreas exploradas.

b) Caracterização geológica-geotécnica das áreas a serem exploradas

Os levantamentos geológicos deverão orientar o favorecimento de informações que permitam prever os impactos causados ao meio físico pela atividade minerária e, desta forma, sugerir medidas de controle ambiental no sentido de minimizar os efeitos durante a exploração e posterior abandono das jazidas.

As sondagens nestas áreas deverão ser realizadas através da abertura de poços e trincheiras, com pá e picareta, o que propicia a delimitação da espessura das camadas de material terroso e de granulados. Em cada uma das áreas serão coletadas amostras representativas sobre as quais, deverão ser realizados os seguintes ensaios de laboratório:

- Área de Empréstimo (material terroso)
 - granulometria;
 - índices físicos,
 - compactação;
 - permeabilidade com carga variável.
- Jazida de Areia
 - granulometria por peneiramento

c) Características dos recursos minerais

Para cada área selecionada para exploração, deverá ser apresentado pelo CONTRATADO os volumes de material explorável e extensão da área a ser minerada até o término dos trabalhos projetados.

Os recursos minerais a serem explorados para utilização nas obras pertinentes à Barragem Cauhipe proveniente da área de empréstimo, da jazida de areia e da pedreira, deverão ter seus materiais constituintes definidos através de observações de campo e dados de subsuperfícies, coletados através da abertura de trincheiras e poços de observação. A seguir são caracterizados os recursos minerais a serem explorados:

- jazida de material terroso: composta por areia argilosa, vermelha e amarela variegada
 - jazida de areia o recurso mineral a ser explorado nesta jazida trata-se de areia com granulometria variada,
 - pedreira a rocha a ser explorada é de composição gnaisse medianamente alterado, consistente com veios de prigmatito, extremamente fraturado
- d) Plano de Medidas de Controle e de Reabilitação/Recuperação Ambiental
- Processos de erosão/sedimentação x controle ambiental

Tendo em vista o tipo de material que compõe as áreas de empréstimo, constituído basicamente por areia argilosa, vermelha e amarela variegada, pode-se afirmar que este material apresenta, sob o ponto de vista do potencial erosivo, são susceptíveis a erosão em razão da textura do horizontal A ser arenosa

O período chuvoso da região é caracterizado por precipitações torrenciais, as quais envolvem, comumente, um grande volume d'água e um escoamento rápido e com fluxo turbulento. Os materiais das áreas de empréstimo, quando expostos à ação destas chuvas podem desencadear fenômenos erosivos locais, classificados desde Rastejos (movimentos lentos e contínuos dos materiais de encostas com limites, via de regra, indefinidos) a Corridas (formas mais rápidas de escoamento, ocasionadas pela perda de atrito interno, em virtude da destruição da estrutura, em presença de excesso de água) Fenômenos como Escorregamento, também, são sujeitos, principalmente na área de empréstimo de material terroso

Vale ressaltar que a camada de material sujeito à desmoronamentos é relativamente pouca espessa. O manto de intemperismo sobre as rochas matrizes, que fará parte dos elementos que irão constituir a Barragem Cauhipe (materiais terrosos), quando explorados, certamente não apresentarão crateras profundas e/ou taludes elevados e íngremes, o que evitará o desencadeamento de movimentos de massas mais intensos e envolvendo grandes volumes de material.

O complexo morfológico da região apresenta uma forma de relevo suave ondulado e a configuração da rede de drenagem, classificada como dendrítica, demonstra uma área com boa drenagem superficial e conseqüentemente de subsuperfície, o que aumenta a estabilização das encostas e taludes.

Uma das causas mais comuns e óbvias no desencadeamento de processos erosivos, consiste em modificar as condições geométricas da massa terrosa ou rochosa. Para tanto, um monitoramento durante o processo de lavra e após a utilização das jazidas deverá ser desenvolvido, de modo a identificar e interferir em locais onde possa ter início processos erosivos indesejáveis.

A sedimentação do material carreado da área de empréstimo, terá como destino a bacia hidráulica da barragem. Vale salientar que o assoreamento será mínimo, visto que boa parte da área de empréstimo de material terroso e toda a jazida de areia poderão ser inundadas, e que projeto de estabilização topográfica e de revegetação deverão ser previstos para as áreas que não serão submersas, no sentido de minimizar possíveis processos de deslocamento de massa por instabilidade de encostas ou por voçorocamentos.

7.3 - ATIVIDADE MINERAL X CONTROLE AMBIENTAL

7.3.1 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Implantação

As atividades desenvolvidas durante a preparação das jazidas, tais como a abertura de acessos e caminhos, a seleção de áreas destinadas a deposição de materiais não aproveitados e dejetos, e o decapeamento, caso não sigam determinadas normas, podem vir a causar uma maior degradação do meio ambiente.

A preparação de caminhos de serviços resulta em desmatamentos com incidência de danos sobre a flora e a fauna e estímulo ao desencadeamento de processos erosivos e conseqüente assoreamento dos cursos d'água. Além disso, há geração de ruídos e poeira em pequena escala.

Desta forma, recomenda-se apenas a construção das vias de serviços imprescindíveis à execução das obras, tais como acesso a jazida, ao areal e a pedreira. O aproveitamento de estradas vicinais existentes, a redução dos desmatamentos ao mínimo necessário e a umidificação das vias são práticas a serem adotadas além da estocagem do solo vegetal retirado durante a construção das mesmas.

Na escolha adequada dos setores onde deverão ser implantadas as vias de serviços, deve-se evitar, ao máximo, atravessar áreas consideradas reservas ecológicas.

Nas áreas a serem ocupadas pelos bota-foras (depósitos de rejeitos) também ocorrerão alterações da paisagem natural, sendo necessário a elaboração de projetos de recomposição paisagística.

Os corpos de bota-foras deverão ser acondicionados em lugares apropriados e previamente estabelecidos, tendo em vista poderem resultar no assoreamento dos cursos d'água, bem como, na perda da qualidade da água decorrente da geração de turbidez e da poluição por organismos bacteriológicos provenientes deste material. Assim sendo, em nenhuma hipótese os bota-foras devem ficar próximos a cursos d'água.

A operação de decapeamento consiste na remoção da camada de solo vegetal, que apresenta espessura variável, devendo ser armazenada em locais livres de enxurradas.

Imediatamente após os desmatamentos, o solo vegetal existente deverá ser empilhado por trator de esteira e carregado em caminhões para as áreas de bota-foras. Tal procedimento deve-se ao fato de que no solo vegetal existe uma grande quantidade de sementes "em dormência", em função, principalmente da falta de luz. Existindo qualquer demora para remoção do solo vegetal muitas sementes serão perdidas porque germinarão, ainda, nas áreas desmatadas recentes. Uma solução paliativa para evitar essa perda é o empilhamento de grandes quantidades de terra vegetal em áreas que não tenham incidência de luz solar direta.

Recomenda-se, ainda, que a vegetação da capa de estéril só deve ser derrubada e eliminada quando a máquina que efetua a remoção do capeamento estiver a 5 metros da mesma. Além disso, deve-se evitar que o material da capa de estéril não caia para as vias de trânsito e áreas de serviço.

7.3.2 - Medidas a Serem Adotadas na Fase de Lavra (operação e manuseio)

No desenvolvimento da lavra deverão ser observados outros itens relevantes, especialmente sobre transporte, sinalização, uso de explosivos, topografia, estocagem e tratamento das áreas mineradas

No que se refere ao carregamento e transporte dos materiais de empréstimo e dos rejeitos, deve-se fazer uma otimização dos caminhos de forma a evitar a poluição da região circunvizinha por poeiras e detritos, etc Deve-se adotar, também, o uso de sinalização de trânsito adequada visando os riscos de acidentes

A jazida de brita (pedreira) a ser utilizada deverá atender as seguintes exigências

- as detonações devem ser limitadas a um mínimo de horários determinados, dar conhecimento dos mesmos à população e estabelecer previamente um perímetro de segurança,
- a emissão de vibrações pelas detonações no solo e no ar deve ficar dentro dos valores toleráveis a serem estabelecidos pelos órgãos competentes,
- aproveitando-se tecnologias avançadas deve ser minimizado o ruído, a fumaça e a poeira das detonações,
- deve ser evitado que ocorram ultra-lançamentos de fragmentos fora dos limites de segurança da pedreira, adotando-se medidas de segurança na execução das detonações, no planejamento das frentes de lavra, na escolha dos locais para o fogacho, além de outras medidas de proteção.

A lavra das jazidas deve considerar, também, as condições geológicas, topográficas, e hidrológicas, a fim de diminuir os riscos de inundações, desabamentos e deslizamentos de encostas. O terreno das jazidas deverá estar protegido contra entrada excessiva de água superficial através do uso de canaletas nas encostas e o desvio de riachos e regatos ao lado dos caminhos de serviço, etc

Quanto à estocagem de materiais de empréstimo, deve-se evitar ao máximo a adoção deste procedimento, coordenando a utilização dos mesmos nas obras, concomitantemente com a sua exploração

7.3.3 - Controle de Deposição de Rejeitos (bota-foras)

A exploração de jazidas minerais, normalmente resulta na produção de grandes quantidades de rejeitos sólidos, os quais são depositados geralmente, em pilhas formadas por basculamento direto do material nas encostas ou terrenos que margeiam a área de lavra. Tais pilhas são depositadas de maneira desordenada, em condições precárias de estabilidade e expostas à erosão pelas águas de superfície.

A importância destacada de uma adequada deposição de rejeitos na exploração de jazidas, se deve não só à redução de sua influência degradadora do meio ambiente, como à necessidade de contenção do material de maneira econômica e segura.

Há dois aspectos básicos que devem ser analisados na deposição de rejeitos de mineração: localização e formação de pilhas.

Do ponto de vista da localização, o rejeito sólido deve ser depositado o mais próximo possível da área de lavra e, preferencialmente, em cotas inferiores à da mineração, de tal forma a se terem reduzidos os custos de transportes. Por outro lado, há que se considerar que pilhas próximas ao limite do "pit" podem ter como inconvenientes os seguintes aspectos: causa sobrecarga nos taludes finais da cava, funciona como coletor de águas e as distribui para os taludes, possibilitando a deposição sobre áreas mineralizadas que futuramente venham a ser lavradas e, ainda, em caso de escorregamento, o material rompido pode atingir a área em lavra.

Na determinação da capacidade, das dimensões e do método construtivo dos depósitos, devem ser considerados os seguintes riscos: erosão pela água, erosão eólica, deslizamento do material estocado, acessos e retomada para um eventual aproveitamento.

A formação controlada das pilhas é evidentemente mais onerosa que o simples basculamento do material nas encostas ou terrenos adjacentes à área da jazida. Entretanto, como benefícios, podem ser apontados, dentre outros, a ocupação racional das áreas disponíveis, estabilidade dos depósitos, controle de erosão e estética.

Para a formação de depósitos de rejeitos de maneira adequada, do ponto de vista de engenharia, deve-se considerar os seguintes fatores: material constituinte da capa estéril, terreno de fundação e métodos construtivos.

No caso dos rejeitos constituídos por materiais não-coesivos (blocos de rocha ou material com granulometria de areia e cascalhos) bastante favoráveis quanto à estabilidade, as pilhas devem ser formadas por basculamento direto no terreno, sem compactação, e devem exibir um ângulo de face de 37° , que é o próprio ângulo de repouso do material

A formação de depósitos com este tipo de material mostra a vantagem de que o rolamento dos blocos maiores na face da pilha leva-os à porção basal da mesma, permitindo assim, a fácil drenabilidade das águas de infiltração ou que percolam na sua base. Forma-se, assim, um elemento drenante, o qual impede o desenvolvimento de pressões neutras na base da pilha. Por outro lado, há que se considerar que o rejeito composto de blocos de rocha é altamente permeável. Estes fatores melhoram consideravelmente as características das pilhas em termos de estabilidade e erosão.

No caso dos materiais coesivos, os ângulos das faces dos mesmos e as alturas permitidas devem ser determinados por análises de estabilidade. Tanto a coesão como o ângulo de atrito destes materiais podem ser aumentados pela compactação. Entretanto, como a compactação, também, reduz a permeabilidade, é sempre conveniente colocar uma camada de material drenante na base da pilha para rebaixar o lençol freático, aumentando conseqüentemente suas condições de estabilidade.

No que diz respeito aos terrenos de fundação deve-se optar por aqueles que apresentem resistência superior à da pilha de rejeitos e inclinação inferior a 10° . Quando uma pilha é formada sobre uma fundação plana, normalmente não há escorregamento ao longo de sua base, e quando se deposita sobre um terreno inclinado há que se analisar a possibilidade de deslizamento da pilha no contacto com o terreno de fundação.

A técnica de estabilização de rejeitos mais indicada para prevenir a poluição das águas, no caso específico das jazidas do projeto da Barragem Cauhipe é o método botânico, pois a área conta com acesso a material que serve de cobertura de solo. Tratamentos e técnicas especiais devem ser empregadas para o estabelecimento de plantas e seu crescimento em bermas de rejeito, tais como a adição de elementos essenciais ao habitat do reino vegetal: humus, nutrientes, umidade e bactérias ou microrganismos. Testes conduzidos com essa finalidade utilizam palha ou sapê secos, com os seguintes objetivos:

7.3.4 - Controle de Deslizamentos de Encostas

O avanço das frentes de lavra poderá provocar, em alguns setores das jazidas, de material terroso e de areia o desencadeamento de processos erosivos e consequente assoreamento e turbidez dos cursos d'água

Desta forma, faz-se necessário a adoção de medidas adequadas, visando a fixação das áreas instáveis, através de programas de reflorestamento com espécies vegetais adequadas às condições ambientais da região. Na existência de taludes muito íngremes deve ser efetuada a suavização dos mesmos, antes do reflorestamento.

O programa de florestamento, em pauta, inclui entre seus objetivos técnicos, a preservação da topografia da área e a recomposição da cobertura vegetal dos setores degradados, como o intuito de estabelecer, na medida do possível, o equilíbrio ambiental

Além da preocupação inicial com a reconstituição da paisagem e criação de áreas verdes nas encostas, o reflorestamento terá como meta a minimização da intensidade dos processos erosivos superficiais. Isto se dá a partir da proteção e fixação das camadas superficiais das áreas mais susceptíveis a processos erosivos

O reflorestamento deve ser efetuado à medida que as frentes de lavra forem avançando, de modo que por ocasião do abandono da jazida, a área já esteja com sua paisagem praticamente recomposta

7.3.5 - Sistema de Drenagem

Com o intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim, turbidez e assoreamento dos cursos d'água, deve ser implantado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção destes sedimentos dentro da área das jazidas.

Todos os sistemas de encostas tais como taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos locais de deposição de rejeitos e dos cortes de estradas, devem ser protegidos, desviando-se as águas por meio de canaletas

Devem, também, ser abertas canaletas circundando as áreas a serem mineradas, evitando com isso que águas pluviais de áreas vizinhas venham atingir as jazidas, carregando mais sedimentos

7.3.4 - Controle de Deslizamentos de Encostas

O avanço das frentes de lavra poderá provocar, em alguns setores das jazidas, de material terroso e de areia o desencadeamento de processos erosivos e consequente assoreamento e turbidez dos cursos d'água.

Desta forma, faz-se necessário a adoção de medidas adequadas, visando a fixação das áreas instáveis, através de programas de reflorestamento com espécies vegetais adequadas às condições ambientais da região. Na existência de taludes muito íngremes deve ser efetuada a suavização dos mesmos, antes do reflorestamento

O programa de florestamento, em pauta, inclui entre seus objetivos técnicos, a preservação da topografia da área e a recomposição da cobertura vegetal dos setores degradados, como o intuito de estabelecer, na medida do possível, o equilíbrio ambiental

Além da preocupação inicial com a reconstituição da paisagem e criação de áreas verdes nas encostas, o reflorestamento terá como meta a minimização da intensidade dos processos erosivos superficiais. Isto se dá a partir da proteção e fixação das camadas superficiais das áreas mais susceptíveis a processos erosivos

O reflorestamento deve ser efetuado à medida que as frentes de lavra forem avançando, de modo que por ocasião do abandono da jazida, a área já esteja com sua paisagem praticamente recomposta

7.3.5 - Sistema de Drenagem

Com o intuito de reduzir ao mínimo o carreamento de sedimentos para as áreas circunvizinhas às jazidas, evitando assim, turbidez e assoreamento dos cursos d'água, deve ser implantado um sistema de drenagem, antes da operação das mesmas, que possibilite a retenção destes sedimentos dentro da área das jazidas

Todos os sistemas de encostas tais como taludes das frentes de lavra, das encostas marginais, dos locais de deposição de rejeitos e dos cortes de estradas, devem ser protegidos, desviando-se as águas por meio de canaletas

Devem, também, ser abertas canaletas circundando as áreas a serem mineradas, evitando com isso que águas pluviais de áreas vizinhas venham atingir as jazidas, carregando mais sedimentos

7.3.6 - Reabilitação de Áreas Mineradas

A reconstituição paisagística das áreas de lavra, após o abandono das mesmas, através da regularização da superfície topográfica, espalhamento do solo vegetal correspondente aos expurgos das jazidas e posterior reflorestamento com gramíneas e plantas nativas, é sugerida como medida de proteção ambiental, criando condições bastante favoráveis para uma invasão da vegetação circunvizinha nativa, trazida pelos pássaros e animais

A cava da jazida de material terroso deve ter seus taludes suavizados, sendo utilizados materiais dos bota-foras para a reconstituição da superfície topográfica semelhante aquela do terreno natural, desde que não estejam acompanhados de material poluente

O solo fértil deve então ser depositado espalhando-se em camadas finas e firmes utilizando tratores de esteira, caminhões basculantes e pás carregadeiras, evitando a necessidade futura de importação de solo de outros locais.

Posteriormente, o solo orgânico deve ser escarificado a uma profundidade média de 90 cm e afastamento lateral de 1 m. Esta escarificação objetiva uma melhora na estrutura e aumento da permeabilidade superficial do solo, o que facilitará o armazenamento de águas e o crescimento da vegetação. Deve ser efetuado, também, a fertilização e correção do solo, de acordo com os resultados de análises químicas

Recomposto o solo, deve ser executado imediatamente o plantio, preferencialmente por hidro-semeadura ou plantio de mudas, para implantar a nova cobertura vegetal escolhida. No caso do plantio com uso de mudas, os principais cuidados que devem ser tomados para reduzir o risco da perda da muda, são os seguintes:

- preparação adequada do terreno - é indispensável que exista uma cobertura rica em nutrientes orgânicos e que o terreno tenha sido previamente escarificado o mais profundamente possível,
- condição climática - o plantio deve ser iniciado tão logo se confirme que as chuvas representam o inverno típico da região, de forma que as mudas não sejam castigadas pelo sol e que possa adquirir resistência para enfrentarem a estação seca subsequente;
- transplante das mudas - deve ser feito de forma cuidadosa para que as raízes não sejam traumatizadas ao serem retiradas dos sacos plásticos;

- idade das mudas - existe uma faixa etária ideal para o transplante. A partir desta idade as raízes crescem em forma de "novelos" nos sacos plásticos o que impede a evolução normal da muda depois de transplantada;
- transporte das mudas - deve ser tomado total cuidado ao transportarem-se as mudas para evitar a ação do vento que provoca o ressecamento das folhas,
- composição das espécies - o conjunto de mudas que serão plantados deve apresentar na sua composição, alta taxa de espécies pioneiras (rápido crescimento e vida curta - entre 5 e 8 anos), espécies leguminosas e frutíferas silvestres. As espécies pioneiras vão produzir sombra para as demais. Muitas leguminosas possuem a propriedade de fixar o nitrogênio no solo e as espécies frutíferas atrairão a fauna mais rapidamente, principalmente, as aves que por sua vez agilizarão a disseminação e o intercâmbio de sementes entre a mata virgem e as áreas em recuperação,
- a eliminação de cipós, focos de formigas cortadeiras e o replantio de mudas nas áreas onde o índice de sobrevivência for inferior a 80% são outros cuidados a serem adotados

Já o processo de hidro-semeadura consiste na mistura de semente, fibras de madeira, adesivo resinoso, fertilizante e água dentro de um tanque, com capacidade para 6 000 l da mistura. Todo o material é transformado em pasta, bombeado através de um jateador e aspergido sobre o terreno.

Dois homens podem conduzir uma operação de hidro-semeadura. Cerca de 2 a 5 hectares podem ser plantados num único dia, comparativamente ao plantio normal que exige de 6 a 8 elementos. A hidro-semeadura de 4.000 m² exige 750 kg de fibra de madeira que tem a função de formar um leito artificial para a semente, 20 kg de fertilizantes, 180 l de adesivo resinoso que é o adesivo que retém a mistura ao solo juntamente com água e sementes.

Devem ser usadas sementes de várias plantas, tais como tipos diferentes de gramíneas ou ervas monocotiledôneas, plantas arbustivas de pequeno porte, acácias e eucaliptos.

Quanto a jazida de brita (pedreira) a ser utilizada, não existem maiores medidas a se abordar no sentido de minimizar os impactos causados por esta. No entanto, deve-se cercar a área, especialmente eventuais buracos, a fim de se

evitar acidentes envolvendo animais ou pessoas e a população deve ser notificada dos horários em que serão utilizados explosivos

7.4 - DISPOSIÇÃO ADEQUADA DA INFRA-ESTRUTURA E RECOMPOSIÇÃO DA ÁREA DO CANTEIRO DE OBRAS

A instalação do canteiro de obras está invariavelmente associada à degradação de componentes ambientais, tendo em vista, os desmatamentos e terraplenos necessários. Estas atividades provocam danos ao patrimônio florístico e faunístico, e deterioração dos solos locais, deixando a superfície do terreno exposta aos agentes erosivos, o que resulta no assoreamento dos cursos d'água, geração de turbidez e redução da infiltração das águas pluviais com conseqüente impacto sobre o nível freático. Além disso, ocorre geração de poeira e ruídos provocados pelos trabalhos de desmatamento e terraplenagens e pela operação da usina de concreto e central de britagem.

Na implantação do canteiro de obras deve-se procurar reduzir ao mínimo os desmatamentos necessários. Na instalação da usina de concreto e da central de britagem devem ser levados em conta a direção dos ventos predominantes, visto que, o canteiro de obras se situa, via de regra, próximo a aglomerados habitacionais.

A localização dos paióis de armazenamento de explosivos devem obedecer às normas do Exército, ou seja, os depósitos devem ser localizados em terrenos firmes, secos, salvo de inundações e não sujeitos a mudanças frequentes de temperaturas ou a fortes ventos. Deve ser mantida uma faixa de terreno limpo, com largura de 20 (vinte) metros, em torno do depósito. A armazenagem de pólvora, dinamites e estopins deve ser feita em depósitos separados, desprovidos de instalação de energia elétrica.

Na infra-estrutura de esgotamento sanitário deve ser adotado o uso de fossas sépticas, as quais devem ser localizadas distantes dos cursos d'água, a fim de se evitar a poluição dos mesmos.

Após o término das obras, caso as instalações do canteiro de obras não sejam aproveitadas para o monitoramento do reservatório, a área ocupada pelo mesmo deve ser alvo de tratamento paisagístico, através da regularização do terreno e do reflorestamento com gramíneas e espécies vegetais nativas.

Os resíduos de concreto e outros materiais devem ser acondicionados em locais apropriados, os quais devem receber tratamento adequado.

O tratamento paisagístico a ser dado às áreas dos caminhos de serviços, após a conclusão das obras, consiste em espalhar o solo vegetal estocado durante a construção dos mesmos, regularizar o terreno e reflorestar com gramíneas e espécies nativas.

8.0 - UNIDADES HABITACIONAIS PARA REASSENTADOS

*KL6\KL6-CICD-ROOM (KL1 - PROJETOS1)\PROJETOS1\CAUHIPE\PROJ-EXE\ESPECIFICAÇÕES-CAUHIPE (LUC) DOC

000125

8.0 - UNIDADES HABITACIONAIS PARA REASSENTADOS

8.1 - GENERALIDADES

As obras a que se referem as presentes Especificações Técnicas, compreendem as obras civis das unidades habitacionais para reassentados que irão ocupar as agrovilas a serem implantadas em áreas a serem desapropriadas para construção do Açude Cauhipe

8.2 - ESCAVAÇÃO DE VALAS PARA FUNDAÇÃO

As cavas para fundações, subsolos, reservatórios d'água e outras partes da obra previstas abaixo do nível do terreno serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra e com a natureza do terreno encontrado e volume do trabalho a ser realizado.

As escavações, caso necessário, serão convenientemente isoladas, escoradas e esgotadas, adotando-se todas as providências e cautelas aconselháveis e segurança dos operários, garantia das propriedades vizinhas e integridade dos logradouros e redes públicas

8.3 - ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA PARA FUNDAÇÃO

Entende-se para efeito desta, como alvenaria de pedra argamassada a distribuição de pedras ao longo da vala de fundação ligada entre si por uma argamassa que preenche os vazios não uniforme e distribui os esforços.

As pedras terão características provenientes de rochas eruptivas tais como granitos, sienitos, dioritos, basaltos etc., e com resistência à compressão igual ou superior a 500 kgf/cm². Devem ser tenazes, duráveis e isentas de fendas ou outras imperfeições

A vala deve estar alinhada horizontalmente e as pedras maiores devem ser colocadas no fundo desta. Concluídas a primeira camada, preenche os intervalos com argamassa, para em seguida iniciar a colocação de nova camada de pedra até a altura do baldrame, quando deverá receber regularização.

A colocação das pedras, foram portanto, antes da colocação da argamassa, no parâmetro, uma série de polígonos irregulares, sendo intercaladas por entre as pedras maiores, outros menores, para redução dos vazios, e depois lançados argamassa

Para melhor aderência da argamassa as pedras serão abundantemente molhadas.

8 4 - ATERRO E REATERRO

Os trabalhos de aterro e reaterro serão executados com material escolhido, de preferência areia, em camadas sucessivas de altura máxima de 20 (vinte) cm, copiosamente molhadas e energicamente apiloadas de modo a serem evitadas ulteriores fendas, trincas e desníveis, por recalque, nas camadas aterradas

8 5 - ALVENARIA DE TIJOLOS COMUNS (TIJOLO MACIÇO BRANCO):

As alvenarias de tijolos comuns obedecerão a dimensões e alinhamento indicados no projeto. As espessuras indicadas referem-se as paredes e estruturas depois de revestidas. Serão utilizados nos baldrames e encunhamentos.

Se as dimensões dos tijolos obrigarem a pequenas alterações dessa espessura, serão feitas as necessárias modificações depois de consultada a fiscalização

Os elementos de alvenaria que absorvam água deverão ser molhados por ocasião do seu emprego

As fiadas serão perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas. As juntas terão espessura máxima de 1,5 cm e serão alongadas ou rebaixadas a ponta de colher, para que o emboco adira fortemente.

8 6 - ALVENARIA DE TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS

Executadas segundo as dimensões e alinhamentos do projeto, sendo vedada a colocação dos furos no sentido da espessura da parede.

Os tijolos serão molhados por ocasião de seu emprego.

Fiadas perfeitamente a nível, alinhadas e aprumadas, junta com espessura máxima de 1,50 cm

Deixar tacos embutidos para fixação de esquadrias, espessados de 80 cm, no máximo.

Os vãos de portas e janelas levarão vergas de concreto. Para os vãos maiores de 1 metro, solicitar detalhe de armação a fiscalização

8 7 - ELEMENTOS VAZADOS

A execução dos painéis de elementos vazados será procedida com particular cuidado e perfeição, por profissionais especializados nesse serviço

Para o assentamento dos blocos será empregada argamassa com traço 1 4, cimento, areia fina silico-argilosa

A fim de prevenir dificuldades de limpeza ou danificação das peças será removida, antes de endurecer, toda argamassa que salpicar os elementos ou extravasar

Os elementos vazados serão cuidadosamente aprumados a fio de prumo

As fiadas serão perfeitamente retas e niveladas a nível de bolha

8 8 - ESQUADRIAS DE MADEIRA:

As esquadrias de madeira deverão obedecer rigorosamente, quanto a localização e execução, as indicações do projeto arquitetônico e respectivos desenhos e detalhes construtivos

Na execução dos serviços de carpintaria e marcenaria, será sempre empregada madeira de boa qualidade, como cedro ou outras com as características desta.

Toda madeira a ser empregada deverá ser seca e isenta de defeitos que comprometam sua finalidade, como sejam rachaduras, nós, escoriações, falhas, empenamentos, etc

Serão sumariamente recusadas todas as peças que apresentem sinais de empenamento, deslocamento, rachaduras, lascas desiguais de madeira ou outros defeitos

Todas as guarnições tais como caixões, marcos, aduelas, alisares, travessas, etc., serão executadas conforme desenhos de detalhes.

As guarnições serão fixadas por meio de parafusos em tufo de madeira

Os forramentos, alizares e batedores não poderão ter emendas no vão (horizontal ou vertical) da esquadria

Nas partes internas dos WC's, as guarnições de madeira não deverão alcançar o piso, ficando ao nível do rodapé impermeável de forma a evitar o contato das águas de lavagem. As folhas de portas deverão ficar 15 cm acima do piso

Não será permitido o uso de madeira compensada em portas externas

8 9 - FERRAGENS

Todas as ferragens para esquadrias de madeira, serralheira, armários, balcões, guinches, etc , serão inteiramente novas, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento

Serão de latão, com partes de ferro ou aço, cromadas, acabamento fosco ou polido, conforme especificado para cada caso

8 10 - ESTRUTURA EM MADEIRA

As estruturas dos telhados poderão apoiar-se diretamente sobre as lajes ou vigas de concreto armado do forro da edificação, desde que as peças tenham sido calculadas para suportar tal sobrecarga

O madeiramento deverá ser executado em massaranduba de 1ª qualidade ou equivalente, a critério da fiscalização

Como o projeto explicita, na inclinação dos telhados, serão adotados como caimento mínimo 25% para telha cerâmica

8 11 - TELHAMENTO CERÂMICO

O telhamento com telhas cerâmicas tipo colonial, obedecerá ao que se segue.

As telhas inferiores, ou de canal, terão na parte convexa, chanfro plano e paralelo as ripas, o qual, firmando-se nelas, corta oscilações e o escorregamento da telha.

As telhas superiores, ou de capa, terão na parte interna saliências, ou anel, que limite o recobrimento das telhas de capa

O assentamento é feito inicialmente com os canais, no sentido da inclinação do telhado, do beiral para a cumeeira, colocando-se as telhas com a concavidade voltada para cima e a extremidade mais larga do lado da cumeeira. Na sua parte mais larga a distância entre duas fileiras de canais, será de cerca de 5 cm. As telhas sobrepõem-se cerca de 10 cm.

As telhas superiores (capa) são colocadas com a extremidade mais estreita voltada para o lado da cumeeira e a sobreposição é de cerca de 10 cm.

As cumeeiras e os espigões são feitos com as mesmas telhas, colocadas com a convexidade para cima e os rios por meio de telha de canal.

Nos beirais sem forro, todas as fiadas serão argamassadas, mesmo nos beirais com forro a primeira fiada será sempre argamassada (1:8 cimento e areia). Cumeeiras e espigões também serão argamassados.

8.12 - CALHAS / RUFOS / BOCAIS E ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO

Não havendo disposição em contrário nos projetos, as calhas, rincões, rufos e bocais de ligação calha-condutor serão executados em chapas de aço galvanizado. Após executados serão protegidos com pintura antiferrugínica. Em meios agressivos, usar o cobre como material.

As emendas nos elementos de chapa metálica serão executadas por ribitagem e soldagem.

Calhas de beiral - fixação ao madeiramento do telhado por pregos, sustentação por escapulas de aço galvanizado acompanhando o perfil da calha.

8.13 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

Todo serviço referente a qualquer das instalações sanitárias deverá ser executado por profissional habilitado, sendo usadas as ferramentas apropriadas a cada serviço e material utilizado.

Os serviços serão executados em perfeito acordo com os projetos e especificações fornecidos. Qualquer alteração ou adaptação do projeto ou especificação só será feita com prévia autorização da SRH.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer as normas da ABNT especificadas para cada tipo de instalação. Deverá obedecer ainda as disposições constantes de atos legais do Estado e do município.

Na execução de qualquer serviço deverão ser atendidas as recomendações e prescrições dos fabricantes para os diversos materiais

8 14 - REVESTIMENTO DE PAREDE

As superfícies a revestir deverão se limpas e molhadas abundantemente com jato de mangueira. A limpeza deverá eliminar gorduras, vestígios orgânicos e outras impurezas que possam acarretar futuros desprendimentos

Após a limpeza, as superfícies a revestir receberão o chapisco: camada irregular e descontínua de argamassa de cimento e areia grossa no traço 1.8

8 15 - PISOS INTERNOS

Os pisos só serão executados após o assentamento das canalizações que devem passar sob eles como também, se for o caso, após completado o sistema de drenagem

Todos os pisos laváveis terão declividade de 0,5 % no mínimo, em direção ao raio ou porta externa para o perfeito escoamento de água. Os radapés serão sempre em nível.

A colocação dos elementos de piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de um em relação ao outro. Será substituído qualquer elemento que, por teste de percussão, soar denotando vazios

Será proibida por, no mínimo, dois dias a passagem sobre os pisos recém colocados

Os pisos só serão executados após concluídos os revestimentos das paredes e tetos e vedadas as aberturas externas

Os pisos serão do tipo cimentado, composto de uma camada de argamassa de cimento e areia 1-3, lançada sobre uma camada de tijolos.

Terá juntas, nas duas dimensões, a cada 1,20m no máximo.

8 16 - LIMPEZA GERAL

A obra será entregue em perfeito estado de limpeza e conservação. Será removido todo o entulho do terreno, sendo cuidadosamente limpos e varridos os acessos.

Todas as cantarias, alvenarias de pedra, pavimentações, revestimentos, cimentados, aparelhos sanitários, etc., serão limpos abundantemente e cuidadosamente lavados, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

Haverá particular cuidado em remover-se quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

Todas as manchas e salpicos de tinta serão cuidadosamente removidos dando-se especial atenção a perfeita execução dessa limpeza nos vidros e ferragens das esquadrias.

8 17 - MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços referentes às obras de implantação das unidades habitacionais para reassentados serão medidos e pagos conforme as unidades e preços unitários contidos na planilha do orçamento preenchidas pelo empreiteiro.