

GOVERNO DO ESTADO



CEARÁ

AVANÇANDO NAS MUDANÇAS

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

PROJETO EXECUTIVO

BARRAGEM VERTEDOURA ROLDÃO

VOLUME II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

AGUASOLOS

CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA

**FORTALEZA- CE
SETEMBRO DE 1997**

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

PROJETO EXECUTIVO
BARRAGEM VERTEDOURA ROLDÃO

VOLUME II
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

FORTALEZA-CEARÁ

SETEMBRO / 97



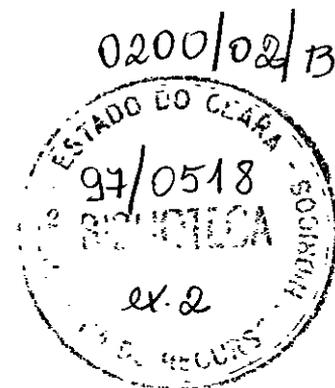
0200/00/B
ex.2

Lote 02189 - Prep () Scan () Index ()
Projeto Nº 0200/02/B
Volume 1
Qty A4 _____ Qty A3 _____
Qty A2 _____ Qty A1 _____
Qty A0 _____ Outros _____

PROJETO EXECUTIVO
BARRAGEM VERTEDOURA ROLDÃO

VOLUME II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS



SUMÁRIO

900004

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Objetivo

As presentes especificações têm por objetivo definir as características e padrões técnicos exigidos assim como prover as instruções, recomendações e diretrizes a execução de obras civis e o fornecimento de equipamentos hidromecânicos destinados a implantação das obras objeto desta licitação

Estas especificações serão parte integrante do contrato a ser assinado entre o Licitante e o Proponente, inserindo-se como segue na ordem de prioridades das peças constitutivas do Contrato

- a) Termo do Contrato,
- b) Notificação de Adjudicação.
- c) Termo de Proposta e Apêndice, fornecido pelo Proponente,
- d) Especificações Técnicas.
- e) Planilha de Orçamentos com Preços,
- f) Quadro de Informações Suplementares ou Complementares.
- g) Condições Gerais do Contrato

1.2 - Definições

1 2 1 - Licitante

Significa a Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, com sede à rua Antônio Augusto, nº 555, Meireles, Fortaleza, Ceará, Brasil

Ela é responsável pela contratação dos serviços e bens a serem fornecidos e remuneração dos mesmos aos contratados

1 2 2 - Projetista

É a empresa responsável pela elaboração do projeto executivo da barragem em questão

1 2 3 - Fiscalização

Significa o Grupo de Coordenação e Gerenciamento de Projeto - Composto por técnicos da SRH, que atuarão como fiscais para os propósitos do Contrato Também poderá significar os representantes da Fiscalização responsáveis pelo controle direto do

andamento das obras, no sentido de assegurar a sua execução em plena conformidade com o projeto e o contrato (Vide Supervisão)

Ela tem os poderes no exercício de sua função neste sentido e especialmente para

- Rejeitar qualquer material ou equipamento que esteja em desacordo com os padrões exigidos pelas especificações, e outros documentos que fazem parte do contrato,
- Rejeitar materiais ou equipamentos que não atendam as exigências de normas de fabricação e testes previstos nas especificações
- Autorizar a CONTRATADA a dar início a qualquer dos serviços contratados se assim entender cumpridas ou constatadas as condições preliminares exigidas nas Especificações Técnicas do Edital
- Paralisar ou suspender os serviços por impreterível interesse administrativo superior da CONTRATANTE
- Exigir da CONTRATADA, o cumprimento do cronograma físico do contrato
- Examinar e proceder julgamento dos serviços executados para fins de pagamento, em caso de aprovação

1 2 4 - Supervisão

Supervisão significa a(s) firma(s) especializada(s) CONTRATADA(s) pela SRH, para exercer a supervisão do fornecimento e da execução das obras, conforme disposto no contrato

1 2 5 - Proponente

Empresa participante do processo de licitação, considerada apta em relação às exigências contidas no Edital

1 2 6 - Contrato

Significa o conjunto de documentos integrantes dos Documentos de Concorrência, como as Instruções aos Proponentes, as condições de contrato, Especificações Técnicas, Planilha de Quantitativos, Quadros de Informações Suplementares, Termo de Proposta, Carta de Aceitação e Termo de Contrato, uma vez celebrado

1 2 7 - Preço Contratual

Significa o valor indicado na Carta de Aceitação sujeito aos acréscimos ou reduções que possam ser efetuados na forma deste instrumento

No preço apresentado na proposta do Proponente para execução dos serviços e fornecimento de materiais, devem estar incluídos a fabricação, transporte até o local da obra com carga e descarga, seguros, obrigações sociais, assistência técnica e toda e qualquer despesa, adicionais não cabendo a Licitante nenhuma outra indenização

As propostas de preços serão referidas ao mês da licitação nas unidades monetárias determinadas no Edital de Concorrência

1.2.8 - Contratada

A empresa vencedora, encarregada da execução dos serviços e fornecimentos dos materiais e/ou equipamentos, na base de um contrato com a licitante

1.3 - Normas Gerais

1.3.1 - Materiais e Mão de Obra

A execução dos serviços necessários a implantação das obras civis deverá obedecer as Especificações que constam desse documento

Todos os materiais a serem utilizados na execução das obras, deverão cumprir as condições fixadas nestas Especificações, e serem verificadas pela Supervisão, cabendo a Fiscalização impugnar seu emprego, quando em desacordo com as Especificações. Para os exames de aprovação dos materiais, a CONTRATADA deverá comunicar à Fiscalização, com antecedência suficiente, a entrega dos mesmos por parte dos fornecedores

Caso julgue necessário, a Fiscalização e Supervisão poderão solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos

A aquisição e transporte dos materiais, bem como o transporte do pessoal dentro e fora do canteiro de obras, será de inteira responsabilidade da CONTRATADA

E obrigação da CONTRATADA retirar do canteiro de obras os materiais impugnados pela Fiscalização, no prazo a ser estipulado por esta última

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidades para emprego nas obras, bem como a facilitar sua inspeção. Quando se fizer necessário, os materiais serão estocados sobre plataformas de superfícies limpas e adequadas para tal fim, ou ainda em depósitos resguardados das intempéries

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e estocagem dos materiais a serem utilizados nas diferentes obras

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nas Especificações Técnicas, serão fornecidos pela CONTRATADA

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e deverão atender às exigências contidas nos desenhos e nestas Especificações

A CONTRATADA manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidade suficientes para a execução dos trabalhos

Todo pessoal da CONTRATADA deverá possuir habilitação e experiência para executar, adequadamente, os serviços que lhes forem atribuídos

Qualquer empregado da CONTRATADA ou de qualquer subcontratada que, na opinião da Fiscalização, não executar o seu trabalho de maneira correta e adequada ou seja desrespeitoso, temperamental, desordenado ou indesejável por outros motivos, deverá, mediante solicitação por escrito da Fiscalização, ser afastado imediatamente pela CONTRATADA

1.3.2 - Execução Dos Serviços

Os serviços contratados para construção da obra serão executados rigorosamente de acordo com estas Especificações, os desenhos e demais elementos neles referidos

Toda mão-de-obra, salvo disposto em contrário nestas Especificações, será fornecida pela CONTRATADA

Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam as condições contratuais

Ficará a CONTRATADA obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Fiscalização, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências

A CONTRATADA será responsável pelos danos causados a SRH e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão

Será mantido pela CONTRATADA, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço, a critério da Fiscalização e Supervisão

A CONTRATADA tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes que possam ser atingidas, pavimentações das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, e ainda a segurança de operários e transeuntes durante a execução de todas as etapas da obra

Periodicamente será procedida a remoção de todo o entulho e detritos que se venham a acumular no terreno em decorrência da execução da obra. Este serviço inclui a remoção e transporte dos materiais até os limites das áreas das obras ou até locais previamente determinados pela Fiscalização e Supervisão

1.3.3 - Aprovação dos Planos de Execução das Obras

Antes do início da execução dos trabalhos, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização a data de início dos serviços, bem como um plano de execução dos trabalhos detalhados por quinzena e por natureza de serviço, onde deverão constar os prazos de fornecimento dos materiais e equipamentos a serem utilizados. Esses documentos deverão ser entregues à Fiscalização, dentro dos 10 dias posteriores à notificação para início dos trabalhos, devendo serem devolvidos à CONTRATADA com eventuais observações, dentro de um prazo de 10 dias. A aprovação pela Fiscalização não diminuirá a responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA se obrigará a submeter à aprovação da Fiscalização, os documentos relativos à execução da obra, antes da data prevista para início de sua execução, devendo os documentos serem devolvidos com visto da Fiscalização e observações necessárias da Supervisão, dentro de 15 dias à partir da data de recepção dos mesmos.

Desses documentos deverão constar os procedimentos de construção, medição das obras, e cubagem de movimentos da terra.

Os serviços serão executados com estreita e total observância as indicações constantes dos desenhos e Especificações fornecidas pela SRH.

Cabe à CONTRATADA elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou pedido da Supervisão, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela SRH. Durante a construção, a SRH poderá apresentar desenhos complementares, os quais serão também devidamente autenticados pela CONTRATADA.

Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total, dos desenhos licitados, quer seja proposta pela SRH ou pela CONTRATADA, este fato não implicará em anular ou invalidar o Contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do desenho responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela CONTRATADA e analisada pela SRH antes do início efetivo deste serviço. No caso da simples mudança de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da CONTRATADA, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

Quaisquer divergências sobre interpretação dos documentos contratuais para a execução dos serviços, serão observadas as prescrições contidas nos Documentos de Licitação.

1.4 - O Projeto

a) as obras devem obedecer rigorosamente às plantas, desenhos e detalhes do projeto e aos demais elementos que a FISCALIZAÇÃO venha a fornecer,

b) as discordâncias eventualmente constatadas entre os elementos do projeto serão solucionadas do seguinte modo:

- em se tratando de desenhos em escalas diferentes, prevalecerão aqueles de maior escala, isto é, menor denominador da relação modular,
- quando se tratar de situações não previstas nos casos anteriores, prevalecerão o critério e a interpretação da FISCALIZAÇÃO, para cada caso.

c) a CONTRATADA não poderá executar qualquer serviço que não esteja projetado, especificado e autorizado pela FISCALIZAÇÃO, salvo os de emergência, necessários à estabilidade e segurança da obra ou do pessoal encarregado da mesma.

d) todos os aspectos particulares do projeto, os casos omissos e ainda os de obras complementares não considerados no projeto, serão especificados e detalhados pela SUPERVISÃO. A CONTRATADA fica obrigada a executá-los desde que sejam necessários à complementação técnica do projeto.

2.2 - Instalação da Obra

2.2.1 - Instalações e Manutenção do Canteiro de Obra

Antes do início da construção propriamente dita, deverão ser executadas todas as instalações provisórias necessárias, obedecendo a um programa pré-estabelecido para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio de materiais

As instalações provisórias deverão satisfazer às necessidades da obra, de acordo com as suas características próprias, devendo o lay-out respectivo atender, pelo menos, às seguintes exigências mínimas

- a) depósito de materiais à descoberto (areia, brita, tijolos, etc),
- b) locais para instalação de equipamentos, dispostos de maneira a aproveitar ao máximo os respectivos rendimentos,
- c) depósito coberto para materiais que necessitam de maior proteção, dotado de sistema de ventilação, aeração natural e pavimentação ou proteção de pisos,
- d) escritório de obra, possuindo, inclusive, um compartimento destinado à FISCALIZAÇÃO, o qual deverá oferecer condições mínimas de conforto e espaço (paredes bem fechadas, iluminação, piso, cimentado.
- e) instalação sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da FISCALIZAÇÃO,
- f) suprimento de água, luz e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da CONTRATADA todas as despesas decorrentes destas instalações.
- g) placas informativas, de sinalização de tráfego, bem como iluminação noturna, nos casos em que a FISCALIZAÇÃO achar necessário,

Pagamento: esses serviços deverão ter seus custos fixados em verba constante do orçamento da CONTRATADA, não devendo seu valor ultrapassar 10% do valor global da obra

2.2.2 - Segurança e Danos

- a) a CONTRATADA será a única responsável por danos que venha ocasionar a propriedade, veículos, pessoas e serviços de utilização pública,
- b) ocorrendo suspensão dos serviços, a CONTRATADA continuará responsável pela manutenção de todo o material existente no local e pela segurança do canteiro de serviços contra vandalismos, furtos, acidentes, tanto com veículos, como com pessoas, enquanto tal situação permanecer

2.2.3 - Fornecimento e Colocação da Placa da Obra

Este serviço, destina-se ao fornecimento da placa indicadoras da obra contendo a propaganda do serviço, na qual constem em dizeres nítidos local da obra, órgãos interligados e financiadores, prazo de execução, valor, firma CONTRATADA e responsáveis técnicos, tudo de acordo com o projeto em vigor, dimensões e padrões atualizados

A fixação da placa deverá obedecer a critério que propicie a melhor comunicação com a população, em local aberto e que permita a leitura a distância não inferior a 30 metros

Será fixada em altura compatível e padronizada, devendo as linhas de suporte serem afincadas em terreno sólido e suas dimensões calculadas de acordo com o peso da placa. Normalmente as linhas são 2 1/2" x 5" ou 3 x 6", em massaranduba, contraventados horizontalmente, formando um quadro rígido e resistente à ação dos ventos. Deverão ser reforçados com apoios inclinados a 45° quando a altura for muito grande ou se a ação dos ventos for intensa na região

Deverão ser obedecidas fielmente as dimensões das letras, cor e todos os detalhes construtivos a serem especificados pela SRH

As chapas deverão ser de boa qualidade e resistentes aos efeitos externos, e devesa atender às dimensões de projeto

Medição: Será feito em metro quadrado (m²), de área de placa fixada, incluindo todos os elementos de apoio, tais como linhas, escavação e contraventamento,

Pagamento: Esses serviços deverão estar incluídos na composição do BDI da proposta de preços e assim distribuídos nos preços dos serviços efetivamente relacionados em planilha

2.3 - Obras Civis

2.3.1 - Materiais

2.3.1.1 - Considerações Gerais

Os materiais a serem empregados na execução dos serviços serão novos e deverão ser submetidos ao exame e aprovação, antes de sua aplicação, por parte da FISCALIZAÇÃO, a quem cabera impugnar seu emprego se não atender as condições exigidas nas presentes especificações

Os materiais caracterizados pelas suas marcas comerciais, definindo o padrão de qualidade do produto, só poderão ser substituídos por outros que preencham os mesmos padrões, comprovados pela FISCALIZAÇÃO

Todo material recusado deverá ser retirado imediatamente do canteiro de obras após comunicação da FISCALIZAÇÃO de sua não aceitação, correndo todas as despesas por conta da CONTRATADA

Os padrões de qualidade dos materiais a serem empregados deverão atender as especificações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

2.3.2 - Serviços Preliminares

2.3.2.1 - Limpeza do Terreno

Será caracterizado como limpeza do terreno, quando a área a ser limpa for constituída de vegetação rasteira, ou seja, mato ralo, arbusto, de modo a possibilitar o início dos serviços. O material retirado deverá ser queimado ou removido para local apropriado

A área devera ficar livre de tocos, raízes e galhos, de modo a permitir o desenvolvimento normal dos serviços

Medição: Será feita em metro quadrado (m²), por area de limpeza efetivamente desmatada e limpa, nos limites definidos nestas especificações ou pela Fiscalização. As áreas desmatadas além das autorizadas não serão medidas

Pagamento: Será efetuado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras

Preço Unitário: Devera incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e material necessário a execução dos serviços conforme especificados neste documento

Observação A fiscalização não autorizará mais de uma vez o pagamento dos serviços de desmatamento e limpeza de uma mesma área, de modo que cabe à CONTRATADA a responsabilidade de fazer com que esses serviços sejam efetuados nos periodos apropriados para que o terreno se conserve limpo ate o término da obra

2.3.2.2 - Desmatamento e Destocamento de Arvores (D < 0.15m)

Antes do início da obra das estruturas hidráulicas, efetuar-se-á completo desmatamento e limpeza do terreno, dentro da mais perfeita técnica, tomados os devidos cuidados de forma a se evitar danos a terceiros

O serviço inclui vegetação com diâmetro inferior a 0,15m e consistirá no corte, desenraizamento e ou remoção de todas as árvores, arbustos bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para se poder efetuar corretamente a raspagem

A conclusão do serviço consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento e destocamento, assim como das pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes

As operações de desmatamento e destocamento poderão ser efetuadas indistintamente, à 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

Todo material aproveitável, proveniente das operações de limpeza e desmatamento deverá ser reutilizado, na medida do possível, na construção de obras temporárias e ou permanentes, a critério da fiscalização

As áreas que devem ser desmatadas e limpas serão delimitadas pela CONTRATADA, de acordo com os desenhos de projeto ou a critério da Fiscalização

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

Poderá haver interesse na queima desses materiais quando combustíveis. Neste caso, deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo

Os trabalhos de limpeza descritos anteriormente serão medidos sobre a sua projeção horizontal, tomando por unidade o metro quadrado(m²)

Não se levará em conta para essas medições, a limpeza que a CONTRATADA efetue fora das áreas indicadas no projeto ou fora daquelas ordenadas pela Fiscalização

Pagamento: de acordo com o preço unitário por m²

Preço Unitário: Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço

2 3 2 3 - LOCAÇÃO DA OBRA COM AUXÍLIO TOPOGRÁFICO

Esta locação planimétrica e altimétrica será procedida com auxílio dos instrumentos, teodolito e nível, e possibilitará o início das obras

A CONTRATADA deverá proceder à aferição das dimensões, dos ângulos e de quaisquer outras indicações constantes no projeto, com as reais condições encontradas no local

Havendo a discrepância entre os encontrados no local e os do projeto, deve ser, imediatamente, comunicado à FISCALIZAÇÃO para deliberação a respeito. Deverá ser mantido em perfeitas condições toda e qualquer referência do nível RN e de alinhamento, o que permitirá reconstruir ou aferir a locação em qualquer tempo e oportunidade

Só haverá início de escavação quando os gabaritos estiverem verificados. O RN para efeito de determinação das cotas será definido pelo transporte feito por nivelamento geométrico e contranivelamento de qualquer RN do IBGE mais próximo

Medição: Será medida em metro quadrado (m²)

Pagamento: Será efetuado conforme o preço constante da planilha de custos das obras

Preço Unitário Deverá incluir os custos da mão-de-obra, equipamento e material necessários a realização do serviço

2 3 2 4 – Movimento de Terra

2 3 2 5 – Escavação Mecânica

Generalidades

O presente item tem como objetivo básico apresentar critério e fixar parâmetros para a execução das escavações para a fundação da barragem, áreas de empréstimos, caminhos de serviços, exploração de jazidas e outras a critério da FISCALIZAÇÃO

As escavações serão efetuadas segundo indicação dos desenhos, tomando-se todas as precauções para manutenção dos terrenos abaixo e acima dos perfis, nas melhores e mais estáveis condições possíveis

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas à vista deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e convenientemente drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão

Classificação

Toda escavação deverá ser classificada dentro de um dos seguintes itens, de acordo com a natureza do material em que se efetue a dificuldade que ele apresente à sua extração

- Escavação em material de 1ª categoria.
- Escavação em material de 2ª categoria.
- Escavação em material de 3ª categoria.
- Escavação mista

- Escavação em Material de 1ª Categoria

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

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

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

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

- Escavação em Material de 2ª Categoria

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

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

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado as condições locais e aprovado pela Fiscalização

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

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2 m³ e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1 m, porém não transportáveis por um homem

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

- Escavação em material de 3ª Categoria

Serão classificados nesta categoria, para efeito de pagamento, todas as formações naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha não alterada

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

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a 2 m³ e ou diâmetro superior a 1 m

Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da Fiscalização

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

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, após concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto sem saliências de mais de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados após verificação da Fiscalização e o local estiver limpo a jato d'água e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de

fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões serão. a critério da Fiscalização, tratada convenientemente, só se permitido a continuação dos serviços após liberação da Fiscalização

- Escavação do Material de 3ª Categoria - Plano de Fogo

A CONTRATADA deverá executar os serviços de escavação 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 sobre as quais será construída a obra. Deverá, outrossim, tentar obter a maior quantidade possível de materiais selecionados para uso direto na construção das estruturas permanentes e na produção de agregados

Para tanto, deverá a CONTRATADA 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, em tempo hábil

Em cada plano de fogo, a CONTRATADA 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 detonação, 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 à CONTRATADA testes de explosivos, visando experimentar planos de fogo. Tais testes, tanto quanto possível, serão realizados dentro dos limites estabelecidos para a escavação. Medições sísmicas poderão ser realizadas pela Fiscalização, devendo a CONTRATADA colaborar, na medida de suas possibilidades, para execução das mesmas. Os resultados obtidos serão analisados pela Fiscalização que, em função deles, poderá requerer à CONTRATADA a alteração dos planos de fogo propostos

À medida que a escavação se aproximar dos limites finais, os métodos de fogo serão modificados, a fim de preservar a integridade da superfície final de acordo com 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

Técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso serão utilizadas quando determinado pela Fiscalização, visando obter uma superfície regular, ou não abalar as rochas remanescentes

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 a CONTRATADA de qualquer uma de suas responsabilidades, incluindo o uso impróprio das técnicas de pré-fissuramento e fogo cuidadoso

Se for necessária a proteção da superfície das escavações, a Fiscalização poderá ordenar, quando necessário, o uso de concreto projetado, ancoragens, etc

A Fiscalização limitará as cargas máximas por espera, em função dos tipos de terrenos encontrados, e das estruturas ou acabamentos a preservar, intervindo ou especificando com plena autoridade, sempre que por alguma razão considerar periclitantes as condições de segurança e a comodidade do pessoal ou de terceiros. Os eventuais danos produzidos serão sempre de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA

A escolha do tipo de explosivos, assim como do método de detonação por meio de espoletas elétricas, de retardo ou por meio de cordel detonante com retardadores, ficará a critério da CONTRATADA, desde que sejam respeitados os seguintes limites "

- Força máxima 70%
- Velocidade de detonação máxima 2 600 m/s
- Peso específico máximo 1,6 g/cm
- Tempo de espera mínima 50 milissegundos
- Diâmetro máximo dos furos 4"(100 mm)
- Desvio máximo dos furos de contornos 1,5 cm/m
- Máxima velocidade de partícula 6 cm/s

A Fiscalização zelarà para que a subperfuração seja suficiente, para que se atinjam as cotas previstas, e verificarà o alinhamento, paralelismo e coplanaridade dos furos, alterando os planos de fogo até obter o desejado acabamento das superfícies e fragmentação do material rochoso adequado às necessidades da obra

Medição: A escavação será medida por metro cúbico (m³) do material escavado até as cotas e limites mostrados nos desenhos ou estabelecidos pela Fiscalização. Os

levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação. A fiscalização classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação estiver sendo realizada, para cálculo das quantidades correspondentes a cada categoria de material.

Pagamento Será efetuado de acordo com os preços unitários do metro cúbico do material classificado indicado na planilha de custos das obras.

Preço Unitário Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais quando necessário.

Observação Nenhuma medição ou pagamento será feito para qualquer escavação que a Fiscalização considere estar em excesso aquela requerida para o adequado desempenho da obra ou pela remoção do material que tenha caído dentro da área escavada.

2 3 2 6 – REATERRO DE VALAS

O reaterro será processado até o restabelecimento dos níveis anteriores das superfícies originais ou de forma designada pela Fiscalização, e deverá ser executado de modo a oferecer condições de segurança às estruturas e bom acabamento da superfície.

Em qualquer fase do reaterro, o espaço que o mesmo ocupar deverá estar limpo, isento de entulho, detritos, pedras, poças d'água. Qualquer camada do reaterro deverá apresentar boa ligação com sua base, executando-se o umedecimento ou escarificação necessários a tal fim.

Medição: O lançamento e a compactação do aterro será medido em metro cúbico (m³) de material compactado, conforme os alinhamentos e cotas indicadas no projeto. O volume será calculado por diferença de volume entre o material escavado e volume ocupado pelo aterro compactado com material silico argiloso, com o aval da Fiscalização.

Pagamento: Será efetivado pelo preço unitário constante da planilha de custos das obras.

Preço Unitário: Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamento e materiais necessários a execução dos serviços.

2 3 2 7 - CONSTRUÇÃO DE ATERROS COMPACTADOS MECANICAMENTE

a) Objetivo

O objetivo a que se destina esse capítulo das Especificações é o de normatizar todas as operações, métodos e meios para construir sobre o terreno de fundação, devidamente preparado, os aterros de acordo com o indicado nos desenhos, prescritos nesta Especificação e ordenado pela Fiscalização para cada caso

As presentes Especificações não assumem caráter inflexível, sendo viável sua alteração, a critério da Fiscalização, no decorrer dos trabalhos

Os aterros compactados deverão ser constituídos obedecendo os tipos de materiais indicados nos desenhos, nestas Especificações, ou como determinado pela Fiscalização

b) Generalidades

Deverá fornecer todas as instalações, equipamentos, mão-de-obra e materiais necessários à construção do aterro

A CONTRATADA deverá proceder aos ensaios dos materiais disponíveis atendendo os critérios de projeto e a Fiscalização observará os tratamentos, lavagem e planejamento que porventura sejam necessários para o atendimento dos critérios de projeto

As áreas destinadas à implantação dos terraplenos deverão ser expurgadas de acordo com os desenhos de projeto e a orientação da Fiscalização, segundo estas Especificações. Após o expurgo ter atingido condição satisfatória, e antes do início do lançamento do aterro, deverá ser procedida uma limpeza rigorosa, com remoção de todo o material solto, bolsões de solos moles e areia. Após essa limpeza, o solo da superfície de escavação deverá ser escarificado até uma profundidade de cerca de 10 a 15cm, com correção de umidade, gradeado e compactado até atingir um grau de compactação maior ou igual a 95% do Proctor Normal. Essas operações deverão anteceder imediatamente o lançamento do aterro compactado, a fim de evitar exposições prolongadas e nocivas

Concluídos os serviços de preparação da superfície da fundação, será necessário obter a aprovação da Fiscalização antes do início da construção do maciço

c) Aterro

Após o lançamento, os materiais serão espalhados em camadas contínuas aproximadamente horizontais. A espessura das camadas após a compactação, não deverá ultrapassar 15cm, quando usados rolos pe-de-carneiro, ou 20 cm quando usados rolos pneumáticos, (camada final)

A superfície de cada camada compactada será escarificada antes do lançamento do material que formará a camada seguinte. Se, na opinião da FISCALIZAÇÃO, a superfície das fundações em solo ou a superfície de qualquer camada se apresentar muito seca, de modo que não garanta uma boa ligação com a camada subsequente, a superfície deverá ser umedecida e trabalhada com arado de discos, escarificador ou outro equipamento apropriado que satisfaça a FISCALIZAÇÃO, sendo isto feito até uma profundidade tal que a umidade seja satisfatória e que dê boa ligação com a camada seguinte. Qualquer camada que não possa ser trabalhada de modo que se consiga um resultado satisfatório, deverá ser removida e recolocada às expensas da CONTRATADA. Logo que possível, após o início do aterro de qualquer seção de maciço, serão mantidas inclinações transversais, não inferiores a 3%, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuvas, evitando-se, assim, a formação de poças d'água.

Quando houver iminência de chuvas, a CONTRATADA deverá manter todas as superfícies seladas, com exceção daquelas que estão na área de imediata colocação.

O equipamento de construção deverá trafegar uniformemente por todas as partes do aterro, não se permitindo que se concentrem em algumas faixas, exceto quando isso for inevitável. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada, devem eles ser preenchidos satisfatoriamente antes de se fazer a compactação.

Não poderá haver um desnivelamento superior a uma camada compactada, exceto se indicado de modo diferente em desenhos.

Antes e durante a compactação, o material deverá ter o teor de umidade apropriado para a compactação, como determinado pela FISCALIZAÇÃO. O material deve ser compactado a um teor de umidade de menos 3% (dois por cento) até mais 1% (um por cento) do teor de umidade ótimo, como determinado pelas normas da ABNT (MB-33), ou a Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do United States Bureau of Reclamation.

As umidades acima indicadas são baseadas em ensaios realizados e poderão sofrer alterações, em função de novos resultados obtidos durante a construção.

O grau de compactação deverá ser em média de 95%, em relação ao peso específico aparente seco máximo, obtido no ensaio de Proctor Normal, de acordo com o ensaio MB-33 ou Designation E-25 ("Rapid Compaction Control") do "United States Bureau of Reclamation".

O controle de compactação será feito pelo método de Hilf e as camadas serão liberadas quando as exigências mínimas forem satisfeitas. A critério da FISCALIZAÇÃO.

poderão ser utilizados outros métodos de controle de compactação, de comprovada eficiência

d) Equipamentos para construção de terraplenos

- Generalidades

Para a compactação do aterro, deverão ser usados rolos pés-de-carneiro, do tipo convencional, com dispositivo para variar o seu peso em função dos resultados obtidos nas primeiras camadas compactadas. Os tratores ou outras máquinas devem ter potência suficiente para mover os rolos segundo uma velocidade ótima. As características e a eficiência do equipamento de compactação estarão sujeitos à aprovação da FISCALIZAÇÃO. Se mais de um rolo for usado, todos deverão ser do mesmo tipo e basicamente com as mesmas características.

- Rolos Pés-de-carneiro

Os rolos pés-de-carneiro devem ser carregado com lastro tal que a pressão obtida nos pés seja no mínimo de 30 kg/cm². Os rolos devem apresentar dispositivos para limpar constantemente os espaços entre os pés, evitando, desse modo, a diminuição da eficiência do equipamento. A velocidade de compactação com o rolo pé-de-carneiro não deve ser superior a 5 km/h.

-Rolos Pneumáticos

Os rolos pneumáticos devem ser equipados com pneus de alta pressão, no mínimo com 90 psi, e ter caixa adequada para lastro tal que a carga por roda possa variar de 9 t a 12.5t. A velocidade desse equipamento deve ser inferior a 6 km/h.

- Rolos vibratórios lisos

Os rolos vibratórios lisos devem ter peso total superior a 4 t, frequência de vibração da ordem de 1 500 ciclos/minuto, e serem capazes de trabalhar com velocidade entre 3 a 5 km/h. Poderão ser usados no filtro horizontal.

- Tratores de esteira

Os tratores de esteira usados na compactação de filtros, enrocamentos e aterros localizados devem ter um peso mínimo de 18 t.

- Compactadores mecânicos manuais

Nas áreas onde o uso de rolos ou tratores for impossível, empregar-se-ão compactadores mecânicos manuais e a compactação deverá ser tal que o produto acabado satisfaça as condições requeridas

Alternativa de equipamento

A CONTRATADA poderá apresentar proposta, a ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, para uso de equipamentos diferentes dos especificados

Nesse caso, deverá fazer uma demonstração dos novos equipamentos, com o objetivo de se verificar se os requisitos mínimos de trabalho são atingidos. Deverão pois ser executados ensaios de campo à expensas da CONTRATADA e sob o controle técnico de FISCALIZAÇÃO

e) Controle de compactação

- Material de aterro

Estima-se que o material de aterro possa ser compactado na faixa de umidade especificada com 6 ou 8 passadas do rolo pé-de-carneiro especificado

As passadas do rolo devem ser paralelas ao eixo do aterro numa tal sequência que seja assegurado, na superfície total de cada camada, o mesmo número de passadas. Uma nova camada somente poderá ser lançada após a compactação total por parte da CONTRATADA e a aprovação, por parte da FISCALIZAÇÃO, da camada subjacente. A espessura da camada compactada, a umidade e o grau de compactação, serão objeto de rigorosa inspeção pela FISCALIZAÇÃO. A FISCALIZAÇÃO verificará todas as medidas e fará os ensaios necessários para observação dos requisitos exigidos no projeto e nas Especificações

O controle de compactação do material de aterro será feito pela FISCALIZAÇÃO e consistirá de

- Inspeção visual permanente do espalhamento e correção da umidade, da homogeneidade e da compactação das camadas,
- Liberação visual e tátil das camadas a serem compactadas, tendo em vista a umidade das mesmas,
- Realização de ensaios de compactação a cada 1 000m³ de aterro lançado, podendo este valor ser modificado pela FISCALIZAÇÃO durante o andamento da obra,
- Liberação de cada camada de solo compactado, para a execução da camada de aterro sobrejacente, de conformidade com os resultados dos ensaios efetuados

Se a camada de solo não apresentar a umidade e o grau de compactação dentro das faixas especificadas, dever-se-á proceder à correção de umidade por umedecimento ou por secagem, para homogeneização do material com revolvimento e posterior recompactação

Camadas que satisfaçam o grau de compactação especificado mas não satisfaçam os requisitos referentes ao teor de umidade, poderão ser liberadas a critério da FISCALIZAÇÃO. Nesses casos, o número de ensaios indicando tais condições deve ser menor que 15% do número total de ensaios e não poderá ser concentrado em áreas do maciço

Se uma camada de solo apresentar umidade dentro do intervalo especificado e grau de compactação insuficiente, deverá ser recompactada até se atingir o mínimo grau de compactação especificado. O número de ensaios apresentando o valor mínimo do grau de compactação deve ser menor que 15% do total de ensaios

Se uma camada de solo não apresentar teor de umidade e grau de compactação conforme o especificado, a correção de umidade deve ser realizada adequadamente para a devida recompactação

O controle de compactação será feito pelo método de Hilf e as camadas serão liberadas quando as exigências mínimas forem satisfeitas. A critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser utilizados outros métodos de controle de comprovada eficiência

Todos os valores especificados se referem à espessura total de cada camada. A FISCALIZAÇÃO poderá indicar a recompactação de camadas que não tenham apresentado condições adequadas de umidade e densidade em toda a sua espessura

Medição: Será medida por metro cúbico (m^3) de material compactado até as cotas e limites mostrados nos desenhos. Os levantamentos topográficos serão feitos no início e depois da compactação

Pagamento: De acordo com os preços unitários do metro cúbico (m^3) de material compactado indicado na planilha de custos das obras

Preço Unitário Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais para realizar o serviço como especificado

2.3.2.8 - Escavação Manual

A escavação consistirá na remoção de solo abaixo da superfície do terreno resultante após a limpeza, através de ferramentas e utensílios de uso manual e será

empregadas para preparação de fundações de obras isoladas onde o emprego de equipamentos mecânicos pesados não seja possível

A escavação incluirá o transporte manual de material para bota-fora até uma distância máxima de 50 m. Os materiais a serem escavados e deverão estar contidos nos limites definidos nos desenhos de projeto ou, para casos não previstos, nos limites indicados expressamente pela FISCALIZAÇÃO

Não será permitida a presença de materiais escavados, nas proximidades do local do serviço, após a sua execução, salvo nos casos em que os mesmos forem reaproveitados nos reaterros

– Bota fora de Materiais

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, o EMPREITEIRO os 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 de áreas, as partes das árvores e arbustos aproveitáveis que resultem deverão ser colocados nos locais indicados pela FISCALIZAÇÃO. O EMPREITEIRO não poderá utilizar tais materiais sem prévio consentimento da FISCALIZAÇÃO

Outras partes das árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados nas áreas aprovadas, e serão queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças

Os danos e prejuízos à propriedades alheia, produzidos por operações inadequadas na execução do desmatamento e limpeza ou por erro no bota-fora dos materiais, serão de responsabilidade do EMPREITEIRO

Os materiais remanescentes das escavações, que não tiveram sua utilização aprovada para aterro e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas nos desenhos, de maneira a não prejudicar o andamento dos serviços e reduzir as distâncias de transporte

Os materiais excedentes das pilhas de estoque serão também transportados para as áreas de bota-fora mais próximas

O EMPREITEIRO deverá executar uma drenagem adequada e proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamento, erosão, etc , e com isso não causar danos ou obstrução às áreas potencialmente cultiváveis

Medição e Pagamento

Medição: Efetuada por m³ do material transportado,

Pagamento: De acordo com o preço unitário constante de planilha de custos da obra,

Preço Unitário Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e material para realizar o serviço

2 3 6 - Serviços de Concreto

2 3 6 1 - Concreto Simples

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

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente

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

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

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto magro e 320 kg de cimento/m³ para concreto gordo

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

- MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Medição: Será medido por m³,

Pagamento: De acordo como o preço unitário do m³ indicado na planilha de custo

Preço Unitário: Deverá incluir os custos de mão-de-obra, materiais e equipamentos

2 3 6 2 - Concreto Estrutural

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300 kg por m³ de concreto

Os materiais quanto à qualidade, armazenamento, dosagem e lançamento são regidos pela ABNT, EB-1, EB-2, EB-4, EB-208, EB-758, EB-903, NB-1, MB-2, MB-3

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

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusividade mecânica, salvo casos especiais

a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300 kg de cimento por m³ de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150 kg por cm², previstos nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso. Mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50 m³, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e o ótimo grau de estanqueidade

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

Será sempre exigido nas obras o valor do fck fixado no projeto superior a 13.5 MPA, ou ainda cujo volume seja superior a 250 kg/m³, a resistência especificada pela FISCALIZAÇÃO, dada à natureza da obra

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

Na modalidade de controle, os lotes não deverão ter jornada superior a 100 m³ nem corresponder a mais de 1 fase de concretagem (blocos e vigas, laje de fundo, paredes e pilares e laje de cobertura)

Cada lote corresponderá uma amostra com exemplares retirados de maneira que a amostra seja representativa do lote todo

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

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

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

b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura

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

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

Depois de lançado no tambor. adicionar a água com aditivo

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

c) Transporte

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

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

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

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

d) Lançamento

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

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

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

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

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador

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

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

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

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

f) Cura

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

g) Junta de Concretagem

Este tipo de junta ocorre quando, devido à paralisação prevista ou imprevista na concretagem, o concreto da última camada lançada já esteja no início da pega, não permitindo, portanto, que uma nova camada seja lançada e vibrada com ela.

As juntas devem ser, preferivelmente, localizadas nas secções tangenciais mínimas, ou seja

- nos pilares devem ser localizadas na altura das vigas,
- nas vigas bi-apoiadas devem ser localizadas no terço central do vão,
- nas lajes devem ser localizadas no terço central entre os apoios.
- nos blocos devem ser localizados na base do pilar.
- nas paredes bi-engastadas devem ser localizadas acima do terço inferior.
- nas paredes em balanço devem ser localizadas a uma altura, no mínimo, igual a largura da parede.

A junta deve ser tratada por qualquer processo que elimine a camada superficial de nata de cimento, deixando os grãos de agregado parcialmente expostos, a fim de garantir boa aderência do concreto seguinte

Pode-se empregar qualquer dos métodos seguintes

- jato de ar e água na superfície da junta após o início do endurecimento,
- jato de areia, após 12 horas de interrupção.
- picoteamento da superfície da junta, após 12 horas de interrupção.
- passar escova de aço e, logo após, lavar a superfície e aplicar argamassa de concreto ou pintura tipo colmax com 2 mm de camada, e lançamento de uma nova camada de 1 a 3 cm de argamassa sobre a superfície da junta

O traço dessa argamassa deve ser o mesmo do concreto, excluído o agregado graúdo

h) Reposição de concreto falhado

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

São discriminados a seguir os principais tipos de falhas

l) Cobrimento insuficiente de armadura

Deve ser adotada a seguinte sistemática

- demarcação de área a reparar,
- apiloamento da superfície e limpeza,
- chapisco com peneira 1/4 , com argamassa de traço igual a do concreto (optativo)
- aplicativo de adesivo estrutural na espessura máxima de 1 mm sobre a superfície perfeitamente seca,
- aplicação de argamassa especialmente dosada por gunitagem ou rufo (chapeamento),

- proteção da superfície contra ação de chuva, sol e vento.
- aplicação de segunda demão de argamassa para uniformizar a superfície, após 24 horas de aplicação da primeira demão.
- alisamento da superfície com desempenadeira metálica,
- proteção da superfície contra intempéries usando-se verniz impermeabilizante, cobertura plástica ou camada de areia, molhando-se periodicamente durante 5 dias

Obs No caso de paredes e tetos, a espessura da camada em cada aplicação, não deve exceder a 1 cm

II) Desagregação do Concreto

Esta falha, que resulta num concreto poroso, deve ser corrigida pela remoção da porção defeituosa ou pelo enchimento dos vazios, com nata ou argamassa especial e aplicação adicional de uma camada de cobrimento, para proteção de armadura. A solução deve ser adotada, tendo em vista a extensão da falha, sua posição (no piso, na parede ou no teto da estrutura) e sua influência na resistência ou na durabilidade da estrutura. Para recomposição da parte removida, deve-se adotar a mesma sequência já referida.

III) Vazamentos

Será adotada a seguinte sistemática

- demarcação, na parte externa e na parte interna, da área de infiltração,
- remoção da porção defeituosa,
- mesma sequência já referida

Obs Dependendo da extensão da falha, do seu grau de porosidade, como opção poderá se aplicar varias demãos de pintura impermeabilizante a base de silicato, ou de resina plastica diretamente sobre a superficie interna

IV) Trincas e Fissuras

É necessário verificar se há movimento na trinca ou fissura, e qual a amplitude desse movimento, para escolha do material adequado para vedação

- Quando a trinca ou fissura puder ser transformada em junta natural, adota-se a sequência

- demarcação da área a tratar, abertura da trinca ou fissura, de tal modo que seja possível introduzir o material de vedação,
- na amplitude máxima da trinca introduz-se cunhas de aço inoxidável a fim de criar tensões que impeçam o fechamento,
- aplicação de material de plasticidade perene, fortemente aderente ao concreto. Esses materiais são elastômeros, cuja superfície de contato com o ar se polimeriza obtendo resistência física e química, mantendo entretanto, a flexibilidade e elasticidade

- Quando deve ser mantida a continuidade monolítica da estrutura, adotar a seguinte sistemática

- repete-se 1, 2, 3, do item anterior
- aplica-se uma película de adesivo estrutural,
- aplica-se argamassa especial, semi-seca, que permita adensamento por percussão, na qual se adiciona aglutinante de pega rápida e adesivo expensor

- Quando não há tensões a considerar e é desejado apenas vedar a trinca, adotar a seguinte sistemática

- executam-se furos feitos com broca de diamante ao longo da trinca, espaçados de 10 cm e com 5 e 6 cm de profundidade, sem atingir a armadura.
- cobre-se a trinca com um material adesivo, posicionando os tubinhos de injeção.
- injeta-se material selante adesivo (epoxi) com bomba elétrica ou manual apropriada

No caso de concreto usinado todas as exigências do controle de concreto são mantidas, devendo a responsabilidade da qualidade do concreto ser da CONTRATADA portanto os corpos de prova serão retirados na obra, para posterior rompimento

Medição: O concreto armado será medido com base nos desenhos das peças dos projetos conforme as cotas estabelecidas,

Pagamento: Será feito através dos preços unitários por metro cúbico (m³) do concreto armado, constante da planilha de preços proposta

2 3 6 3 – CONCRETO CICLÓPICO

Entende-se por concreto ciclópico aquele que é constituído por concreto simples preparado à parte, com teor mínimo de 175 kg de cimento/m³ de concreto, com consumo de 0,3 m³ de pedra amarrada

As pedras de mão não deverão ter dimensões superiores a 0,30 m e serão incorporadas progressivamente à massa de concreto

A percentagem do agregado miúdo, sobre o volume total de agregado do concreto, será fixado, de acordo com a consistência, entre 30% a 45%

A percentagem de pedra-de-mão sobre o volume total de agregado a incorporar a massa de concreto já preparado, será de 30% no máximo

Deverá ter-se o cuidado em verificar que as pedras-de-mão fiquem perfeitamente imersas e envolvidas pela massa do concreto. de modo a não permanecerem apertadas entre si contra as formas e ainda, que a massa do concreto ciclópico se mantenha integralmente plástica, mesmo depois do lançamento das pedras-de-mão

Medição: O concreto será medido em metro cúbico (m³) com base nas dimensões definidas nos desenhos do projeto

Pagamento O pagamento será efetuado pelos preços unitários do metro cúbico (m³) constantes das planilhas de custos das obras

Preços Unitários: Deverá incluir os custos da mão-de-Obra, equipamentos e de todos os materiais necessários, nas quantidades indicadas, para o preparo, transporte, lançamento adensamento, acabamento e controle tecnológico do concreto

2 3 6 4 - Formas

Todas as formas para concreto armado serão confeccionadas em folhas de compensado com espessura mínima de 12 mm, para utilização repetidas, no máximo, 4 vezes. A precisão de colocação das formas serão de mais ou menos 5 mm

Para o caso de concreto não aparente aceita-se o compensado resinado. entretanto, visando a boa técnica e a qualidade e aspecto plastificado, pode-se adotar preferencialmente o compensado plastificado

Serão aceitos, também, formas em virolas ou tábuas de pinhos desde que sejam para concreto rebocado e estrutura de até 2 pavimentos de obras simples Não são válidas para obras em que haja a montagem de equipamentos vibratórios

Nas costelas não serão admitidos ripões, devendo ser as mesmas preparadas a partir da tábua de pinho ou virola de 1 de espessura

Nas lajes onde houver necessidade de emendas de barrotes, as mesmas não deverão coincidir com suas laterais

No escoramento (cimbramento) serão utilizados, de preferência, barrotes de secção de 10 cm, se quadrada, podendo ser usadas madeiras cilíndricas tipo estroncas, com diâmetro médio de 12 cm

As formas deverão ter as armações e escoramentos necessários, para não sofrerem deslocamento ou deformações quando do lançamento do concreto, e não se deformarem, também, sob a ação das cargas e das variações de temperatura e umidade

As passagens de canalizações através de quaisquer elementos estruturais deverão obedecer rigorosamente às determinações do projeto. não sendo permitido a mudança de posição das mesmas, salvo casos especiais

As peças que transmitirão os esforços de barroteamento das lajes para escoramento deverão ser de madeira de pinho de 3^a ou virola, com largura de 1 (um pé) e espessura de 1" O escoramento da laje superior deverá ser contraventado no sentido transversal, cada 3,0 m de desenvolvimento longitudinal, com peças de madeira de pinho de 3^a ou virola, e espessura de 1 A posição das formas, prumo e nível sera objeto de verificação permanente, principalmente durante o lançamento do concreto

Para um bom rendimento do madeirite, facilidade de desforma e aspecto do concreto, devem as formas serem tratadas com modeliso ou similar, que impeçam aderência do concreto à forma Os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos

Por ocasião da desforma não serão permitidos choques mecânicos

Será permitida amarração das formas com parafusos especiais devidamente distribuídos, se for para concreto aparente, ou a introdução de ferro de amarração nas formas através de ferragem do concreto

Deverá ser observado, além da reprodução fiel do projeto, a necessidade ou não de contra-flecha, superposição de pilares, nivelamento das lajes e vigas, verificação do escoramento, contraventamento dos painéis e vedação das formas para evitar a fuga da nata de cimento

O cimbramento será executado de modo a não permitir que, uma vez definida a posição das formas, seus alinhamentos, secções e prumadas, ocorram deslocamentos de qualquer espécie antes, durante e após o lançamento

Deverão ser feitos estudos de posicionamento e dimensionamento do conjunto e seus componentes, para que, por ocasião da desforma, sejam atendidas as secções e cotas determinadas em projetos. As peças utilizadas para travessias, contraventamento, etc, deverão possuir secção condizente com as necessidades. Nenhuma peça componente deverá possuir mais que uma emenda em três metros e, esta emenda deve se situar sempre fora do terço médio

O cimbramento poderá, também, ser efetuado com estrutura de aço tubular

Prazo mínimo para retirada das formas faces laterais - 3 dias, face inferiores - 14 dias com escoras, faces inferiores - 21 dias com pontalete

2.3.6.5 – Revestimento com Enrocamento

No caso dos revestimentos constituídos de materiais rochosos tais como enrocamento e "rip-rap", deverão ser eliminadas todas as partes alteradas, facilmente decompostas, orgânicas ou de pouca resistência. A granulometria deverá ser compatível com a finalidade da produção e a disponibilidade dos materiais empregados. O aspecto final do revestimento rochoso deverá ser esteticamente satisfatório, através de prévio selecionamento das pedras, evitando a ocorrência de falhas

Medição e Pagamento

Medição: Será efetuado em m³ de material arrumado.

Pagamento Será efetuado de acordo com o preço unitário contratado da planilha de custos da obra,

Preço Unitário Deverá incluir os custos de mão-de-obra, equipamentos e materiais necessários a sua execução

2 3 6 6– Tábua

Para barrar a água e elevar seu nível a montante, serão utilizadas tábuas de 2 metros de comprimento por 0,30 de largura, dispostas ao longo da barragem, conforme se observa no Projeto

As tábuas serão de piquiá com espessura de 5 cm

2 3 6 7 – Trilhos, Tubos e Peças Embutidos no Concreto Ciclópico

Os perfis metálicos que servirão de guia e suporte para as tábuas serão constituídos de trilhos TR32 com comprimento de 2,5 metros cada

Tais trilhos serem embutidos dentro de canos de PVC DE 150 mm de diâmetro e 1 metro de comprimento sendo, estes últimos chumbados no concreto ciclópico durante a concretagem da barragem

No trecho em rocha, o procedimento será o mesmo, sendo que neste caso, os canos colocados em furos feitos na rocha e concretados externamente

Os trilhos serão espaçados de 2 metros entre os centros dos tubos, conforme Projeto

Os materiais a serem utilizados na confecção de chumbadores e peças metálicas tais como chapas, cantoneiras, luvas, enfim, todas as peças metálicas embutidas deverão obedecer ao projeto executivo

Antes da concretagem o CONSTRUTOR deverá ainda certificar os calçamentos dos chumbadores e peças embutidas para evitar o deslocamento das referidas peças, quando do lançamento e adensamento do concreto