

8.11 – Sangradouro – Volume de Concreto para Recuperação/Revestimento da Pista de Rolamento

$$V = 0,10 \times 4,50 \times 190,00 \text{ =====} \rightarrow V = 85,50 \text{ m}^3$$

8.12 – Sangradouro – Volume de Concreto para Recuperação do Paramento de Jusante

$$V = 0,10 \times 1,50 \times 190,00 + 0,20 \times 1,20 \times 190,00 \text{ =====} \rightarrow V = 74,10 \text{ m}^3$$

8.13 – Placa Alusiva a Obra

Para divulgação da obra será confeccionada uma placa com 6,00m de comprimento por 4,00m de largura, resultando numa área total de:

$$A = 6,00 \times 4,00 \text{ =====} \rightarrow A = 24,00\text{m}^2$$

8.14 – Locação da Obra (Maciço e jazidas) e Nivelamento de “Off Set”.

Durante toda execução dos serviços, uma equipe de topografia acompanhará e checará as cotas, bem como implantará “off set” no maciço. Estes serviços foram estimados da seguinte forma:

Altura a ser ampliada da barragem: 1,25m (100,75 – 99,50)

Controle da espessura da camada de compactação de 0,20m, totalizando 6,25m (1,25m/0,20m), que multiplicado pela extensão do coroamento (558,70m) somada aos 190,00m de largura do sangradouro, mais os 120,00m do dique auxiliar resultará em:

$$L = 6,25 \times 558,7 + 190 + 120,00 \text{ =====} \rightarrow L = 3.801,88\text{m}$$

9.0 – QUANTITATIVOS E PREÇOS

As quantidades necessárias de materiais e serviços para execução da obra estão contempladas na planilha orçamentária (quantidades e preços) a seguir. Os valores unitários foram obtidos da tabela SINAPI – Regional – Ceará - janeiro/2009. Foi adotado um percentual de 20% sobre os custos unitários como Lucro e Despesas Indiretas – LDI.

10.0 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

O cronograma físico-financeiro foi elaborado considerando um prazo de 180 dias corridos para execução dos serviços.

9.0 - PLANILHA DE PREÇO

10.0 - CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

11.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

11.1 - Objetivo:

O presente memorial descritivo tem por objetivo estabelecer as normas a serem obedecidas durante a execução dos serviços de Recuperação e Ampliação da barragem de terra Sucesso localizada no distrito de mesmo nome, município de Tamboril, Estado do Ceará.

11.2 – Disposições Gerais

Os serviços deverão também obedecer as presentes especificações e as normas e padrões locais além do que preceituam as normas da ABNT, toda a legislação pertinente em vigor e do que está explicitamente indicado nos desenhos.

11.3 – Desmatamento e Limpeza

As áreas de construção e as áreas dos bancos de empréstimo e faixa de caminho de serviço deverão ser desmatadas e limpas.

O desmatamento consistirá no corte, desenraizamento e remoção de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para poder efetuar corretamente a raspagem e a construção da obra.

A limpeza consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento, assim como, dos postes, pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em perigo a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas.

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

As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, 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.

Nas áreas em que, após a limpeza ou a escavação, note-se que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável que se reaterre os vazios de tal modo, que a densidade do reaterro resulte aproximadamente igual a do terreno natural adjacente.

11.4 – Remoção de Terra Vegetal

Entende-se como raspagem 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. Esta providência as faz necessária na preparação do terreno para receber os aterros.

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

A operação raspagem não limitará à simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os tocos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo não tenha sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza.

11.5 – Bota-Fora de Materiais

Todos os materiais provenientes de desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

As árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados e queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças.

11.6 – Escavações

As escavações serão efetuadas segundo indicação dos desenhos, tomando-se todas as precauções para a 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 convenientes drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão.

De acordo com a natureza, as escavações serão divididas nas seguintes classes:

- a) **Escavações em rochas** – As escavações de trechos contendo rocha sã , fraturada e decomposta ou simplesmente matações isolados, serão executadas inicialmente a frio, isto é, utilizando-se martelletes rompedores, ou outros equipamentos adequados. Nos desmontes de pedra com

volume superior a um metro cúbico serão utilizados explosivos, devendo-se tomar rigorosas medidas de proteção tanto no armazenamento dos mesmos como na execução dos serviços, para evitar danos a pessoas e propriedades vizinhas.

- b) **Escavações em terra** – As escavações em terra serão aquelas executadas em solos, materiais soltos e fragmentos de rochas com volume inferior a um metro cúbico, que serão escavados à mão ou mecanicamente. Deverão ser tomadas medidas de segurança, para evitar desmoronamento e escorregamento de taludes.
- c) **Escavações em presença de água** – Nas escavações em presença d'água faz-se necessário tomar medidas especiais, tais como: esgotamento da água e proteção de superfícies e taludes, retirada do material acabamento adequado das superfícies expostas. Além disso, deverão ser tomadas providências para a construção de escoroamentos sólidos, de modo a evitar desmoronamento para o interior das escavações ou quaisquer benfeitorias existentes.

Os materiais escavados ou provenientes de jazidas de empréstimos, que não puderam ser aplicados na obra imediatamente, deverão ser acumulados, provisoriamente, em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão dispostas em áreas determinadas em função das operações a serem executadas e das distâncias de aplicação do material escavado. Estes locais deverão ser preparados com limpeza prévia, de modo que não ocorra contaminação do material depositado. Além disso, as áreas adjacentes deverão também ser preparadas, de modo a possibilitar livre drenagem das pilhas de estoque. Ao término da utilização das planilhas de estoque, as superfícies remanescentes, expostas à vista, deverão estar limpas, com bom aspecto e em perfeita ordem.

Os materiais remanescentes das escavações que não tiveram sua utilização aprovada para aterro e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas no projeto, 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. Deverá ser executada uma drenagem adequada para proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamento, erosão, etc.

11.7 – Aterros e Reaterros

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 ou argilo-arenosos

11.8 – Lançamento e Espalhamento

Todas as superfícies lisas do aterro serão devidamente escarificadas antes do lançamento da camada seguinte. 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 deverá ser escarificada antes do lançamento da camada seguinte. Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes de compactação, de todas e quaisquer camadas de 20 centímetros. Poderá se 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 deverá ser essencialmente paralela ao eixo da barragem e sua rota será deslocada sistematicamente para impedir a laminação por excesso de compactação.

Praças de comparação adjacentes deverão ter seus 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 períodos 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 encontrá-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 com dimensão superior a 20 centímetros deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

11.9 – Compactação

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades 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.

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 passadas 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 cobertura 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 fundamentos nos primeiros resultados obtidos.

Visando não apenas aferir o controle de compactação, 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 normal, ensaios tipo Hilf e determinações de umidade, em 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 é igual ou superior a 98%, ambos referenciados ao ensaio de Proctor Normal sem secagem e sem reuso.

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 10cm.

A conformação da seção final no maciço será feita compactando-se até cerca de 0,5 metros a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

11.10 – Alvenaria de Pedra.

A alvenaria do muro de proteção no sangradouro será executada em pedra granítica, limpas e sãs de tamanho irregular com volume por unidade não inferior a 0,015m³ e espessura mínima de 15cm. Não será permitido o uso de pedras redondas, bem como de pedras miúdas para enchimento. As pedras deverão ser molhadas e comprimidas até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tomando o maciço sem vazios ou interstícios.

Na composição do parâmetro, serão empregadas as melhores pedras, de maneira a evitar desigualdade pronunciada.

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

Deverá ser usada areia quartzosa de diâmetro máximo 4,8mm isenta de substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.