



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL  
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

**OBRA:** CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO  
**ENDEREÇO:** MUNICÍPIOS DIVERSOS.

**i. OBJETIVO**

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços de Construção de Pequenas Barragens de Acumulação em Municípios.

**ii. DISPOSIÇÕES GERAIS**

ii.1. Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;

ii.2. Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;

ii.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;

ii.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;

ii.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

ii.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;

ii.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;

ii.8. A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;

ii.9. Será mantido, pela Empreiteira, 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;

ii.10. A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriados a cada serviço;

ii.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

ii.12. Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total dos projetos licitados, proposta pela Contratante ou pela Empreiteira, este fato não implicará anular ou invalidar o contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do projeto responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela Empreiteira e analisada pela Contratante antes do início efetivo deste serviço. No caso de simples mudança de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços unitários. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da Empreiteira, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

### **1.0 – TRABALHOS PRELIMINARES**

1.1- Mobilização e Desmobilização, com DMT de 100Km: 1 unidade

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final das obras, a Empreiteira deverá remover todos os equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até os locais das obras e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até os locais das obras e posterior regresso a seus locais de origem.
- Despesas relativas à construção manutenção de caminhos de serviço, quando necessário;

O serviço de “Mobilização e desmobilização” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, sendo pago, para cada barragem, 50% após a efetiva mobilização e 50% após a total desmobilização, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

## **2.0 – PREPARO DA BACIA HIDRÁULICA**

### **2.1 – Limpeza e bota-fora até 1000 m da bacia hidráulica:**

Serão desmatadas e limpas as áreas destinadas à construção do reservatório, jazidas e bacia hidráulica, áreas de empréstimo, área de estocagem e outras áreas a critério da Fiscalização.

A limpeza consistirá na derrubada e/ou corte e remoção de todas as árvores e outras vegetações, mato, troncos, galhos, entulhos e outros elementos de refugo. Inclui também a remoção de todas as construções e/ou benfeitorias existentes na área a ser limpa, a critério da Contratante. Árvores, tocos, mato e outras vegetações encontradas em áreas onde se fará a limpeza, deverão ser cortados no nível da superfície natural do terreno ou ligeiramente abaixo.

Os materiais das escavações, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas. Terão uma distância de até 1000 m. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverá se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

A Empreiteira tomará todas as precauções de modo que o material lançado nessas áreas não venha a causar danos ou obstruir as áreas ou construções adjacentes, em decorrência de deslizamentos, erosões etc.

O material das áreas de bota-fora poderá ser usado a qualquer momento, a critério da Fiscalização.

O serviço de “Desmatamento, limpeza e bota-fora até 1000 m” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m<sup>2</sup>”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

### **2.2 – Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Categoria, com Escavadeira Hidráulica e Caminhão Basculante 6 m<sup>3</sup>, DMT 800 até 1.000 m:**

Entende-se como tal todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

Os materiais das escavações, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas e terão distância de transporte de até 1000 m. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverá se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

A Empreiteira tomará todas as precauções de modo que o material lançado nessas áreas não venha a causar danos ou obstruir as áreas ou construções adjacentes, em decorrência de deslizamentos, erosões etc.

O material das áreas de bota-fora poderá ser usado a qualquer momento, a critério da Fiscalização.

O serviço de “Escavações com transporte até 1000 m em material de 1ª Categoria será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m<sup>3</sup>”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

### **3.0 – MACIÇO DA BARRAGEM**

**3.1 – Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Categoria, com Escavadeira Hidráulica e Caminhão Basculante 6 m3, DMT 800 até 1.000 m:**

Será executada escavação para fundação, com dimensões especificadas em projeto, ao longo de toda a extensão do maciço, sendo posteriormente preenchida com material de 1ª categoria compactado conforme especificado no item subsequente. O fundo da escavação deverá ser perfeitamente nivelado e compactado.

Os materiais da escavação, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas e terão distância de transporte de até 1000 m. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverá se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

O serviço de “Escavações com transporte até 1000 m: Em material de 1ª Categoria pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m³”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

**3.2 - Aterro para parede do barramento, com material de 1ª categoria escavado e transportado no preparo da bacia hidráulica, incluindo espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação do material**

Este serviço se utilizará de material selecionado da escavação da bacia hidráulica ou extraídos de áreas adjacentes compreendendo em raio de até 1000 m, sendo que o material deverá estar isento de rocha, material orgânico ou turfoso, etc. Compreende também a carga e transporte até o local de aplicação e a descarga mecânica do material escavado.

Fazem parte deste serviço ainda o espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação com o uso de máquinas próprias para este fim.

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disto, a

distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura, após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma liga adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma liga eficiente.

Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30 cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração dos torrões que possa haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro. Ainda durante as operações de compactação de materiais não granulares, cada camada deverá apresentar a condição de umidade ótima, devendo ser uniforme em toda a camada.

Colocado, então, o material pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 95% e 100% da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal através de equipamento, de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização.

À critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira indicar outro método de compactação que ela venha a julgar conveniente ou que altere a execução dos aterros. Todavia, tal método deverá, necessariamente, atender aos requisitos formulados no projeto.

A Fiscalização poderá solicitar à Empreiteira os ensaios necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, a fim de obter os resultados previstos.

Cada uma das camadas que formam o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo como o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que assista à Empreiteira direito a qualquer reclamação.

Só serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessuras iguais ou inferiores a 25 cm compactadas, ou quando, com o equipamento a empregar, se possam conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecerá às instruções sobre o método a adotar.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações.

Caso ocorram recalques na fundação do aterro, poderá a Fiscalização indicar a construção adicional necessária para restabelecer suas dimensões originais.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máximos superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), seja por aragem ou por umidificação, sendo, então, estendidos em camadas horizontais de espessura máxima compreendida entre 15 e 25 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-ão, de preferência, rolos pé-de-carneiro.

O serviço de “Compactação de aterro para a parede e fundação do barramento” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m<sup>3</sup>”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

### **3.3 - Execução de meio-fio e linha d'água em pedra granítica ou concreto no coroamento da barragem**

Este serviço envolve o assentamento do meio-fio e linha d'água em pedra granítica ou em concreto pré-moldado e contempla as seguintes etapas de execução: escavação, assentamento e rejunte dos mesmos.

Será utilizado para delimitação da pista de rolagem do coroamento da barragem, dos dois lados, para o tráfego de veículos, conforme projeto.

Sua execução poderá ser feita em pedra granítica ou em concreto pré-moldado no traço 1:3:6 (cimento, areia grossa, seixo lavado ou brita), deverá ter seção retangular com dimensões de 13 cm (treze centímetros) de espessura, 35 cm (trinta e cinco centímetros) de altura e comprimento de 70 cm a 1,00 m (setenta centímetros a um metro) e resistência igual ou superior a 10 Mpa.

As valas deverão ter profundidade tal que o meio-fio fique enterrado no mínimo 15 cm (quinze centímetros). O fundo das valas onde serão assentados os meios-fios deverá ser regularizado e apiloado. O assentamento dos meios-fios deverá ser executado após a regularização do coroamento.

Todo o rejuntamento do meio-fio pré-moldado deverá ser feito com argamassa de cimento e areia grossa isenta de argila no traço 1:4.

As linhas d'água serão executadas em argamassa de cimento e areia no traço 1:4, compondo uma camada de recobrimento do coroamento após a execução do coroamento com brita, com acabamento liso. Terão largura de 40 cm, espessura de 6,0 cm e inclinação de 40%.

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro. O aterro a ser utilizado neste serviço será, preferencialmente, o material utilizado no aterro do reservatório. Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra. A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.

Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a firma contratada para a execução dos serviços deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização.

Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo: grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

A qualidade das argamassas depende tanto das características dos componentes, como do correto preparo. A mistura das argamassas no local da obra pode ser feita manualmente ou



em betoneira. Nos dois casos, é recomendável misturar apenas a quantidade suficiente para 1 (uma) hora de aplicação. Este cuidado evita que a argamassa endureça ou perca a plasticidade.

O serviço de “Execução de meio-fio e linha d'água em pedra granítica ou concreto” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

#### **3.4 - Execução de drenagem superficial com uso de canaletas em concreto simples no talude 1/2 seção e diâmetro 300 mm, inclusive dissipador final**

A execução da drenagem superficial será executada com a construção de canaletas em concreto simples para escoamento das águas superficiais pluviais e também para se evitar o acúmulo de água superficial (empoçamento).

O concreto utilizado será o simples e deverá apresentar as propriedades e características indicadas nos itens que se seguem:

- 1- Teor mínimo de cimento: 200 kg/m<sup>3</sup> de concreto;
- 2- Diâmetro máximo de agregado graúdo: 60 mm;
- 3- Fator água/cimento: 1,20 l/kg (areia com 3% de umidade);
- 4- Traço volumétrico 1:4:8.

As canaletas serão executadas em concreto simples, no talude de jusante com 1/2 seção de diâmetro de 300 mm e espessura de concreto de 6,0 cm.

Será da responsabilidade da Empreiteira, o fornecimento de formas e moldes, incluindo sua fabricação, colocação, emprego e remoção, o traçado de juntas, armaduras, bem como, quaisquer outras operações necessárias.

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

Especial atenção deverá ser dada à cura. Fissuras resultantes de cura inadequada serão motivos de rejeição do trecho, podendo entretanto, a Empreiteira, quando achar necessário, utilizar impermeabilizante, previamente aprovado pela Fiscalização, a fim de conseguir a cura adequada.

Em todos os casos, o concreto para revestimento das canaletas deverá ser colocado de baixo para cima, ou seja, em primeiro lugar as porções inferiores do mesmo e posteriormente as superiores, à medida que a concretagem avance. Previamente à colocação do concreto, os taludes deverão ser umedecidos.

Todo concreto que, de acordo com o estipulado nestas especificações ou com o ordenado pela Fiscalização for demolido será depositado ao pé do talude exterior do reservatório.

O serviço de “Execução de drenagem superficial com uso de canaletas em concreto simples” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

#### **4.0 - SANGRADOURO**

##### **4.1 - Escavação, Carga e Transporte de Material de 1ª Categoria, com Escavadeira Hidráulica e Caminhão Basculante 6 m<sup>3</sup>, DMT 800 até 1.000 m**

Entende-se como tal todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

Os materiais das escavações, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas e terão distância de transporte de até 1000 m. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverá se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

A Empreiteira tomará todas as precauções de modo que o material lançado nessas áreas não venha a causar danos ou obstruir as áreas ou construções adjacentes, em decorrência de deslizamentos, erosões etc.

O material das áreas de bota-fora poderá ser usado a qualquer momento, a critério da Fiscalização.

O serviço de “Escavações com transporte até 1000 m: Em material de 1ª Categoria” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m³”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

#### **4.2 - Estrutura do sangradouro em alvenaria de pedra argamassada, incluindo vertedouro e contenção lateral do corpo do barramento**

A estrutura de contenção lateral do sangradouro, bem como o lastro de escoamento do mesmo, deverá ser executada em alvenaria de pedra argamassada.

A alvenaria de pedra argamassada será executada em camadas respaldadas horizontalmente com o necessário travamento, formando um todo maciço, sem vazios. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos.

Deverá ser utilizada rocha sã, densa e durável. Tanto quanto possível, serão utilizadas pedras de faces sensivelmente planas cuja forma se aproxima da cúbica.

A argamassa para ligação das pedras será constituída de cimento e areia, cujo traço, dosado em volume, será de 1:3, devendo a areia e cimento, utilizados na execução, obedecer aos requisitos prescritos nas Normas relativas ao assunto e /ou orientação da Fiscalização.

O serviço de “Alvenaria de pedra argamassada” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, medido segundo as dimensões de projeto, em “m³”, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

### **5.0 - ADMINISTRAÇÃO LOCAL E PLACA DA OBRA**

#### **5.1 - Administração Local**

Administração Local (AL) – será pago conforme o percentual de serviços executados no período, conforme consta na fórmula da planilha orçamentária.

## **5.2 – Placa da Obra**

As Placas da Obra serão pagas conforme o percentual de serviços executados no período, conforme consta na fórmula da planilha orçamentária e verificação “in loco” da sua execução.