



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

## **ANEXO I**

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

#### **1.0 OBJETIVO**

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços de Construção de Pequenas barragens em Municípios sob a jurisdição da 1ª Superintendência Regional, localizada no Estado de Minas Gerais.

#### **2.0 DISPOSIÇÕES GERAIS**

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

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

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

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

2.5. 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;

2.6. 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;

2.7. 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;

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

2.9. 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;

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



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

2.11. 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.

2.12. 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.

### **3.0 SERVIÇOS PRELIMINARES**

#### **3.1 Mobilização e Desmobilização**

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 da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, 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 o canteiro de obra e sua posterior retirada;
- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;
- Despesas relativas à infra-estrutura do canteiro necessária para a execução da obra;
- 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 50% do valor referente a mobilização e 50% referente a Desmobilização. Dos 50% referente a Mobilização, 25% do valor será pago na 1ª medição e os outros 25% serão pagos após a mobilização total da contratada.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

Os 50% referente a Desmobilização, serão pagos após a conclusão total da obra e a total desmobilização da contratada. Estão incluídos no valor do item, todos os equipamentos e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

#### **4.0 BACIA HIDRÁULICA/MACIÇO DA BARRAGEM/SANGRADOURO**

##### **4.1 Limpeza do terreno - Desmatamento e limpeza mecanizada com destocamento até 20 cm**

Serão desmatadas e limpas as áreas destinadas à construção do reservatório, 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.

Serão destocadas e expurgadas as áreas destinadas à construção do reservatório, bacias hidráulicas, áreas de empréstimos, estradas de acesso e onde indicado pela Fiscalização.

O destocamento consiste na extração de todos os tocos, troncos enterrados, raízes, touceira de raízes e outros materiais inaceitáveis na raspagem e remoção desses materiais e do solo de capeamento até uma profundidade mínima de 30 centímetros ou a critério da CODEVASF.

Todo solo de natureza orgânica das áreas destocadas deve ser removido antes da execução de outras atividades especificadas para essa área.

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.

A remuneração deste item se fará por metro quadrado da área cuja limpeza tenha sido concluída, nos locais antecipadamente determinados pela CODEVASF.

O pagamento será efetuado pelo preço unitário correspondente da Planilha de Orçamentação de Obras. Neste preço dever-se á incluir todas as atividades descritas acima, bem como, estando incluídos neles todo o equipamento e pessoal necessário, encargos e outras despesas necessárias a sua execução.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

#### **4.2. Escavação, carga, transporte e descarga em material de 1ª categoria até 1000 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. 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.

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido, coeficientes a título de empolamento do material, valor este, que já deverá estar incluso nos preços unitários da contratada.

O serviço de “Escavação, carga, transporte e descarga em material de 1ª categoria até 1000 m” 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.

#### **4.3. Escavação, carga, transporte e descarga em material de 2ª categoria até 1000 m**

Esta categoria compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à do granito são, cuja extração se processe por combinação de métodos que envolvam equipamento de escarificação, explosivos ou processos eventuais equivalentes. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, matacões ou pedras de diâmetros superiores a 0,15 m e igual ou inferior a 1 m.

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.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido, coeficientes a título de empolamento do material, valor este, que já deverá estar incluso nos preços unitários da contratada.

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 “Escavação, carga, transporte e descarga em material de 2ª categoria até 1000 m” 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.

#### **4.4. Escavação, carga, transporte e descarga em material de 3ª categoria até 1000 m**

Classificar-se-ão nesta categoria todas aquelas formações naturais provenientes da agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente a da rocha granítica não alterada.

Todavia, será requisito para classificar um material como rocha aquele que tenha uma dureza e textura tais que não possa ser afrouxado ou desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com uso prévio de explosivos, cunhas, ponteiros ou dispositivos mecânicos de natureza semelhante.

Considerar-se-ão dentro desta classificação blocos de rocha, pedra solta ou pedregulhos que, separadamente, apresentem um diâmetro médio superior a 1m.

Quando o volume de material a classificar for composto de volumes parciais de 1ª e 2ª categorias, determinar-se-á por forma estimativa a percentagem em que cada um destes materiais entra na composição do volume total considerado.

A classificação das escavações e a estimativa de percentagem serão efetuadas pela Fiscalização.

A Empreiteira poderá utilizar o método de escavação que considere mais conveniente a fim de aumentar sua produtividade, já que este fato, por si só, não influirá na classificação do material.

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.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

Em nenhum caso será aplicado ao volume medido, coeficientes a título de empolamento do material, valor este, que já deverá estar incluso nos preços unitários da contratada.

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 “Escavação, carga, transporte e descarga em material de 3ª categoria até 1000 m” 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.

**4.5. Aterro para parede de barramento (PN 97%), com material de 1ª cat. Proveniente da bacia hidráulica/sangradouro/empréstimos, incluindo regularização do subleito, espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação do material**

Este serviço se utilizará de material selecionado da escavação da bacia hidráulica/sangradouro/empréstimos, sendo que o material deverá estar isento de rocha, material orgânico ou turfoso, etc. Compreende também a regularização do subleito para lançamento do material.

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.





Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

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 97% 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.

Os ensaios de compactação, ficarão a cargo da Empreiteira, cabendo à equipe de Fiscalização, o acompanhamento dos mesmos.

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 compactada, ou quando, com o equipamento a empregar, se possa 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.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

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. A umidificação e homogeneização dos materiais de preferência, deverão ser feitas nos locais das escavações em empréstimo.

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 pés-de-carneiro.

O serviço de “Aterro para parede de barramento (PN 97%), com material de 1ª cat. Proveniente da bacia hidráulica/sangradouro/empréstimos, incluindo regularização do subleito, espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação do material” será pago por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização, em “m³”, estando incluídos neles todos os equipamentos e pessoal necessários, bem como os encargos e outras despesas necessárias a sua execução.

#### **4.6. Execução de meio fio no coroamento da barragem**

Este serviço envolve o assentamento do meio-fio 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 12x18x45x80 cm e resistência igual ou superior a 10 Mpa.

As valas deverão ter profundidade tal que o meio-fio fique enterrado no mínimo 30 cm (trinta centímetros).

O fundo das valas onde serão assentados os meios-fios deverá ser regularizado e apilado. 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 1:3.

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.





Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

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 no coroamento da barragem**” 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.

#### **4.7. Execução de drenagem superficial com uso de canaletas em concreto simples no talude ½ seção e diâmetro 200 mm, inclusive dissipador final**

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

Possibilitará o escoamento da água para se evitar erosão e fornecer condições favoráveis para deságüe.

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 ½ seção de diâmetro de 200 mm e espessura de concreto de 6,0 cm.

Será da responsabilidade da Empreiteira, o fornecimento, 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.



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

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.

#### **4.8. Estrutura do sangradouro em alvenaria de pedra argamassada, incluindo lastro 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 DETALHAMENTO DE PROJETO BÁSICO**

**5.1.** Os detalhamentos de projetos básicos deverão atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA/CONFEA



## **5.2 Serviços de campo** compreendendo:

**5.2.1 Estudos geotécnicos**, conforme as prescrições contidas nas Normas da ABNT, compreendendo a realização de sondagens a trado com profundidade mínima igual à profundidade de 1,50m, ao longo dos eixos dos barreiros e área de escavação do porão, visando à identificação das características do solo local para aproveitamento do material de escavação na execução da fundação e maciço dos barreiros.

## **5.2.2 Serviços de Escritório**, compreendendo:

O detalhamento do projeto básico completo, coerente com as condições topográficas e geotécnicas do local de implantação dos barreiros, contendo os elementos indispensáveis e perfeitamente definidos, devendo conter o detalhamento dos elementos do barreiro, levantamento dos quantitativos dos serviços e elaboração de memorial descritivo, memórias de cálculo, especificações técnicas e desenhos.

Deverão ser registradas junto ao CREA, as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's dos detalhamentos dos projetos básicos, nos termos da Lei n.º 6496/77, podendo ser agrupados os projetos elaborados em um mesmo município em uma única ART, que deverá identificar a localidade de cada projeto. O autor ou autores deverão assinar todos os documentos e peças gráficas que compõem os projetos, indicando os números de inscrição e das ART's efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

Anexo ao relatório deve constar desenho contendo: planta do local da obra, cotada e amarrada a referências facilmente encontradas e pouco mutáveis (logradouros públicos, acidentes geográficos, marcos topográficos, etc.) de forma a não deixar dúvidas quanto a sua localização; nessa planta deve constar a localização das sondagens cotadas e amarradas a elementos fixos e bem definidos no terreno. A planta deve conter, ainda, a posição da referência de nível (RN) tomada para o nivelamento das bocas das sondagens, bem como a descrição sumária do elemento físico tomado como RN.

Para efeito destas especificações técnicas, são consideradas pequenas barragens aquelas que acumulam até 250.000 m<sup>3</sup> de água.

Trata-se do dimensionamento e apresentação do detalhamento dos projetos básicos de construção ou recuperação de barragens, com detalhes das seções transversais e demais partes constituintes do projeto, tomando-se com base elementos obtidos na execução de estudos topográficos, hidrológicos e geotécnicos realizados.

Além das considerações e documentação comum já mencionada, deve-se observar a necessidade de alguns elementos específicos para esse tipo de projeto:



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

- Planta da bacia hidrográfica responsável por toda contribuição hidráulica da região, até o local do barramento: na escala 1:100.000, ou mais conveniente.
- Planta planialtimétrica da bacia hidráulica, na escala 1:5000, ou 1:2.000, com curvas de nível de 5 em 5 metros: nesta planta deverão ser indicadas as áreas de jazidas do material a ser utilizado (terra, areia, pedras, etc.) na construção da barragem.
- Planta do local do barramento e obras complementares: na escala 1:2.000, ou maior, com curvas de nível de metro em metro.
- Seção longitudinal do eixo da barragem (seção do boqueirão): na escala 1:200 (vertical) e 1:2.000 (horizontal), ou maiores.
- Desenhos das seções transversais da barragem, de 20 em 20 metros: destacando a seção principal, na escala 1:200, ou maior.
- Seções longitudinais e transversais do sangradouro: na escala 1:200, ou maior.
- Diagrama cota x área x volume do reservatório.
- Estudo hidrológico para determinar a cheia máxima: com período de recorrência mínimo de dez anos ( $Tr = 100$ ) para dimensionamento reservatório, do vertedouro, tomada d'água, etc.
- Estudos geotécnicos de caracterização de solos e rochas: tanto de fundação, como a serem utilizados na construção da barragem.
- Para barragens com altura do barramento maior que 10 metros: ensaios de granulometria, limites físicos de Atterberg (LL, LP e IP), densidade de campo, umidade, permeabilidade, Proctor (compactação), resistência a penetração, adensamento, rochas etc.
- Memorial descritivo do projeto: com detalhes de sua concepção e justificativa técnica da solução adotada.
- Estudos hidrológicos.
- Estudos Geológicos.

Abaixo estão os elementos que devem constar no detalhamento do Projeto Básico de construção de pequenas barragens:



Ministério da Integração Nacional – MI  
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba  
Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas - AR

1	Memorial descritivo	X
3	Estudos topográficos, hidrológicos e geotécnicos	X
4	Relatório fotográfico	X
5	Memória de cálculo	X
9	Anotação de responsabilidade técnica (ART)	X
10	Mapa de localização do município	X
11	Mapa de localização da obra	X
12	Planta da bacia hidrográfica	X
13	Levantamento topográfico	X
14	Planta do local do barramento e obras complementares	X
15	Planta da seção longitudinal do eixo da barragem (seção do boqueirão)	X
16	Detalhes das seções transversais	X
17	Seções longitudinais e transversais do sangradouro	X
18	Diagrama cota x área x volume	X
19	Ensaio de granulometria, LL, LP, IP, densidade de campo, umidade, permeabilidade, Proctor, resistência à penetração, adensamento, rochas, etc.	X

O serviço de “Detalhamento de projeto Básico” será pago conforme planilha orçamentária em seus itens de Detalhamento de projeto básico e Estudos geotécnicos e hidrológicos, quando da execução dos mesmos.