

Especificações técnicas para construção de barreiros (pequenas barragens)

**OBRA BARREIRO DE CANABRAVA
MUNICÍPIO DE BARREIRAS
LOCALIDADE CANABRAVA**

Este projeto destina-se à construção da pequena barragem de Canabrava, no município de Barreiras.

A solução apresentada consiste em um projeto em alvenaria de pedra argamassada.

A proposta contempla ainda bacia de dissipação e descarga de fundo (observar projeto).

➤ **INTRODUÇÃO**

As obras, materiais e serviços a que se referem as presentes Especificações Técnicas, compreendem as obras civis, materiais e serviços constantes dos projetos executivos de construção/reforma da pequena barragem de Encruzilhada no município de Érico Cardoso.

Essas especificações têm por objetivo o estabelecimento das condições técnicas básicas que, juntamente com os Desenhos do Projeto e eventuais instruções complementares de campo por parte da supervisão da Fiscalização da CAR, deverão ser obedecidas durante a execução das obras, a fim de garantir o cumprimento das mesmas, de acordo com as características dos projetos e dos parâmetros de cálculo.

➤ **CONDIÇÕES GERAIS**

DEFINIÇÕES

Nestas especificações ou quaisquer documentos dos quais façam parte, os termos a seguir terão os seguintes significados e interpretações:

- CAR – Órgão público estadual com a função precípua de orientar e supervisionar as entidades convenientes ou contratadas para execução dos projetos, bem como acompanhar de modo sistemático a execução dessas obras, inclusive emitir termo de recebimento.
- CONVENIENTE – Órgão público ou de direito privado responsável pela execução da obra objeto do convênio (quando for o caso de convênio), de forma direta ou através da contratação de empresa especializada para a consecução do objeto.
- CONTRATADA/EMPREENHEIRA – empresa contratada – pela CAR ou pela CONVENIENTE - através de processo licitatório, responsável pela execução de todos os serviços especializados do objeto (da obra).
- SUPERVISOR(SÃO) – Equipe atuando sob autoridade da CAR, indicada para exercer a supervisão das obras contratadas diretamente ou de convênios.
- FISCALIZAÇÃO – Equipe atuando sob a autoridade da CAR, no caso de obras contratadas pela CAR ou sob a autoridade da CONVENIENTE para exercer a fiscalização das obras.

➤ **NORMAS GERAIS**

Fazem parte destas especificações todas as normas, regulamentos, especificações, métodos e terminologias da ABNT aplicáveis aos materiais e serviços da obra, em função do programa e porte do empreendimento a ser executado.

➤ **FUNÇÕES DA SUPERVISÃO**

São funções da supervisão: orientar a Conveniente e a fiscalização quanto aos procedimentos de execução e acompanhamento da obra;

Apoiar, direta ou diretamente, a fiscalização nas decisões técnicas de modo a buscar a melhor solução nos problemas técnicos que por ventura apareçam no processo executivo da obra;

Zelar pela fiel execução das obras com o pleno atendimento às especificações técnicas.

➤ **FUNÇÕES DA FISCALIZAÇÃO**

- São funções da fiscalização: controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles que por ela sejam considerados não satisfatórios;
- Exigir da contratada/empreiteira as modificações de técnicas de execução inadequadas, e a recomposição dos serviços não satisfatórios;
- Assistir a contratada/empreiteira nos eventuais recursos dos projetos e normas técnicas, adaptando-as a situações específicas de local e momento;
- Exigir os ensaios mínimos, caso necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los corretamente;
- Zelar pela fiel execução das obras com o pleno atendimento às especificações técnicas.
- Conferir e atestar os boletins de medição da obra.

O agente da fiscalização tem poder suficiente para impedir ou mandar suspender os trabalhos e serviços que não estejam de acordo com estas especificações.

O exercício da Fiscalização não exime a contratada/empreiteira da responsabilidade que lhe cabe durante o período construtivo, nos termos destas especificações, pela solidez e segurança da obra no decorrer do tempo, nos termos do artigo 1245 do Código Civil.

➤ **TERMOS GERAIS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

A contratada/empreiteira deverá ter em conta que os itens relacionados na planilha orçamentária devem cobrir todos os custos das diversas etapas do serviço.

As quantidades dos serviços previstas, constantes da planilha orçamentária, são indicações de ordem de grandeza dos serviços a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais, poderão ser arguidas para fins de reajustamento ou para prorrogação dos prazos previstos.

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

A CONTRATADA/EMPREITEIRA obriga-se a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados, direta ou indiretamente nas ESPECIFICAÇÕES ou nos desenhos de projeto, mas que sejam necessários à realização da obra em apreço, de modo tão completo como se estivessem particularmente definidos e descritos.

Todos os serviços executados serão medidos e pagos conforme quantidades realizadas e os preços unitários contidos nas planilhas orçamentárias homologadas.

➤ **SERVIÇOS NÃO MEDIDOS**

Os serviços a seguir relacionados deverão ter custos considerados e distribuídos nos preços unitários apresentados para execução das obras e serviços em suas diversas etapas e não

serão medidos e tampouco pagos separadamente. Portanto a CONTRATADA/EMPREENHEIRA deverá inspecionar o local, afim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Estes serviços não serão cotados nem pagos em separado, e os custos necessários para execução dos mesmos deverão estar incusos no BDI aplicado à planilha orçamentária proposta da obra.

São eles:

- Desmatamento da área de instalação do canteiro, inclusive a remoção do solo vegetal, com estocagem em local conveniente, para futuro emprego na objetivando reflorestamento;
- Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acessos e outras de caráter transitório, não relacionados ao projeto e/ou nas especificações;
- Dimensionamento de estruturas provisórias para construção de obras;
- Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação dos off-sets e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho.
- Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque, contra roubo, fogo chuva e intempéries; obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, combustíveis, ligantes e inflamáveis. Provimento de segurança geral à obra.
- Todos os testes de materiais considerados necessários e exigidos pela FISCALIZAÇÃO, inclusive ensaios de campo e de laboratório;
- Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no projeto e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços;
- Drenagens necessárias à retirada de águas superficiais nas áreas de construção, bem como a manutenção dos taludes de corte e/ou aterros.

➤ **EQUIPAMENTOS, CANTEIRO DE OBRAS**

Para execução das obras e serviços, necessário se faz que a CONTRATADA disponha de no mínimo os seguintes equipamentos: **Trator de esteiras com potência maior ou igual a 200hp, com escarificador, caminhão basculante, enchedeira, pá carregadeira, caminhão pipa, escavadeira hidráulica, rompedor, compressor, vibrador de imersão, compactador pneumático, placa vibratória, betoneira, bomba pressurizada para lavagem**, etc..

A CONTRATADA deverá elaborar e submeter à fiscalização as plantas de localização dos diversos equipamentos físicos, escritórios, oficinas e depósitos etc. e os esquemas relativos ao fluxo de materiais durante as fases de construção das obras. Tais documentos relativos a concreto, alvenarias e solos, deverão incluir:

- relação de equipamentos previstos: quantidade, marca, modelo, capacidade de produção, etc;
- descrição do fluxo de materiais componentes, da jazida (ou recebimento no canteiro) até sua aplicação final;

➤ **MATERIAIS DA CONSTRUÇÃO**

▪ **CIMENTO**

Deverão ser empregados cimentos Portland compatíveis com a agressividade do meio e que atendam às exigências previstas. A seleção de tipo e marca de cimento a ser empregado, por

aplicação, deverá ser conjunta, fiscalização/contratada, ouvindo o parecer do projetista em caso de dúvida.

Não será permitida a mistura de cimento de tipos, marcas, procedências, idades ou partidas diferentes.

Não será permitida a mistura dos tipos de cimento CPS, CPE e CPZ, mesmo sendo da mesma marca, sem a aprovação da fiscalização.

Sacos rasgados e/ou molhados deverão ser rejeitados quando da entrega e retirados do local de estoque. O cimento deverá ser armazenado em lugar seco e abrigado sobre tablados de madeira, distante de, pelo menos, 15 cm do solo e das paredes, em pilhas de não mais de 10 sacos. Para tempo de armazenagem superior a 30 dias não serão permitidas pilhas de mais de 8 sacos.

O tempo de armazenamento normal não deverá ultrapassar 90 dias. Em caso de suspeita quanto a qualidade do material armazenado, serão executados ensaios de verificação.

Não poderá ser utilizado cimento cuja temperatura exceda a 600°C.

▪ **AREIA LAVADA**

Produto de origem natural ou resultante do britamento de rochas estáveis, ou mistura de ambas, cujos grãos possuem dimensões entre 0,075mm e 6,3mm.

O material deverá ser constituído por grãos de minerais duros, compactos, duráveis e limpos e não deverão conter substâncias minerais ou orgânicas em quantidades que possam afetar a hidratação e o endurecimento do aglomerante e nem a durabilidade e o aspecto visual do produto acabado.

O material deverá atender às especificações da norma NBR 7211.

O material deverá ser armazenado em baias, separados por granulometria, fornecedor e identificados de forma clara. As baias devem permitir o escoamento das águas e devem ainda possuir contrapiso de concreto para evitar a contaminação com materiais estranhos.

▪ **BRITAS**

BRITA 01 - Produto proveniente do britamento de rochas estáveis, cujos grãos possuem dimensões menores que 12,5 mm e maiores que 4,8mm.

BRITA 02 - Produto proveniente do britamento de rochas estáveis, cujos grãos possuem dimensões menores que 25 mm e maiores que 12,5 mm.

O material deverá ser constituído por grãos de minerais duros, compactos, duráveis e limpos e não deverão conter substâncias minerais ou orgânicas em quantidades que possam afetar a hidratação e o endurecimento do aglomerante e nem a durabilidade e o aspecto visual do produto acabado.

O material deverá atender às especificações da norma NBR 7211.

O material deverá ser armazenado em baias, separados por granulometria, fornecedor e identificados de forma clara. As baias devem permitir o escoamento das águas e devem ainda possuir contrapiso de concreto para evitar a contaminação com materiais estranhos.

▪ **ÁGUA PARA CONCRETO E ARGAMASSA**

A água para mistura deverá ser limpa, isenta de óleo, material orgânico e impurezas em geral que prejudiquem a pega e o posterior endurecimento do concreto. Quanto aos limites máximos das impurezas, deverá atender aos seguintes limites:

- | | |
|--------------------|--------------|
| • PH | de 5,8 a 8,0 |
| • matéria orgânica | max. 3mg/l |

• resíduo sólido	max. 5.000 mg/l
• sulfatos (SO ₄)	max. 300 mg/l
• cloretos (Cl)	max. 500 mg/l
• açúcar	5 mg/l

➤ **PEDRAS (DE MÃO/RACHÃO)**

Produto bruto obtido através de marrão ou outro processo que produza bloco de dimensão maior que 76mm, que possa ser manuseado.

Bloco de mineral duro, compacto, durável e limpo. Não deverá conter minerais em quantidade que possa afetar a hidratação e o endurecimento da pasta de cimento, a proteção da armadura contra a corrosão do cimento (quando for o caso), a durabilidade ou quando requerido o aspecto visual do produto final.

O material deverá atender às especificações da norma NBR 7211.

O material deverá ser armazenado em baias, separados por granulometria, fornecedor e identificados de forma clara. As baias devem permitir o escoamento das águas e devem ainda possuir contrapiso de concreto para evitar a contaminação com materiais estranhos.

➤ **ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS**

➤ **SERVIÇOS PRELIMINARES**

• **PLACA DE OBRA**

Será confeccionada em ferro zincado, nas dimensões determinadas no projeto/orçamento e montada em moldura de madeira de lei. Será afixada em local determinado pela FISCALIZAÇÃO.

Medição e pagamento – Os serviços de confecção e instalação da placa serão medidos por metro quadrado, e o pagamento será efetuado pelo preço constante no item corresponde a esse serviço na planilha orçamentária homologada da obra.

O preço unitário deverá incluir os custos de mão de obra, equipamentos e materiais necessários a execução desses serviços, bem como a instalação e manutenção até o término da obra.

➤ **MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO**

Refere-se aos serviços gerais de mobilização, no início da obra, durante a execução da mesma e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendendo: transporte, de todo equipamento necessário, movimentação de pessoal e serviços administrativos em geral.

Medição e pagamento – serão pagos os itens específicos da planilha orçamentária, compreendendo-se como tal, a inclusão de todos os serviços e materiais necessários.

Nos preços unitários deverão estar inclusos os custos referentes à mão de obra, equipamentos e materiais necessários, inclusive o tratamento paisagístico nessas áreas, consistindo na demolição das construções provisórias e o espalhamento do solo vegetal estocado durante a instalação das mesmas.

➤ **DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO E LIMPEZA DAS ÁREAS DO BARRAMENTO E EMPRÉSTIMOS/JAZIDAS**

Consistirá numa série de serviços de limpeza das áreas onde serão implantadas as obras concebidas no projeto original. Nas áreas de localização das obras deverá ser feita a eliminação da vegetação rasteira, sendo os detritos estocados em áreas de bota-fora previamente determinadas pela FISCALIZAÇÃO. O controle neste tipo de serviço é visual e a meta é atingir uma superfície limpa e uniforme em condições de permitir a realização dos serviços que serão realizados sobre a mesma.

▪ **LIMPEZA/DESMATAMENTO/DESTOCAMENTO**

Os serviços de desmatamento e de destocamento de árvores de diâmetro inferior a 0,15m e limpeza serão medidos em função da área efetivamente trabalhada. As árvores de diâmetro igual ou superior a 0,15m serão medidas isoladamente em função das unidades destocadas. O diâmetro das árvores será apreciado a um metro de altura do nível do terreno. A limpeza compreenderá a remoção completa de obstruções sobre o terreno e maciço existentes, tais como mato rasteiro, toco de árvores, árvores, etc.

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas. A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição.

Os limites das áreas que serão limpas deverão se estender no mínimo 5 (cinco) metros além das linhas da saia e da bacia de dissipação.

Medição e pagamento – Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza serão medidos, após sua conclusão, em metros quadrados de área efetivamente trabalhada e verificada pela FISCALIZAÇÃO.

➤ **EXPURGOS NAS ÁREAS DE IMPLANTAÇÃO DO BARRAMENTO E EMPRÉSTIMOS/JAZIDAS**

Este item se refere à execução de todas as operações relativas a raspagem e remoção dos detritos nas áreas indicadas nos desenhos e/ou ordenadas pela FISCALIZAÇÃO.

Entende-se como expurgo a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis. Esta providência se faz necessário para preparação do terreno com a finalidade de receber os aterros previstos em projeto.

Os detritos serão estocados em áreas de bota-fora previamente determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Medição e pagamento – Os materiais expurgados serão medidos em metros cúbicos, calculados conforme as áreas das seções transversais medidas topograficamente nos trechos realmente removidos e verificados pela FISCALIZAÇÃO.

➤ **ESCAVAÇÕES E LIMPEZA DAS ÁREAS DE FUNDAÇÃO, SANGRADOURO, BACIA DE DISSIPAÇÃO E EMPRÉSTIMOS/JAZIDAS**

• **ESCAVAÇÕES E PREPARO DAS FUNDAÇÕES**

Todas as escavações deverão ser levadas até as linhas, declividades e taludes definidos nos desenhos de projetos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO, e devem ser acompanhadas por técnicos da CONTRATADA/EMPREENHEIRA.

As profundidades foram fixadas com base na interpretação dos resultados das investigações de sub superfície e poderão ser alteradas durante a construção, objetivando alcançar as condições previstas no projeto.

Os limites de escavação poderão ser alterados em função das condições locais, ficando a execução condicionada à análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

• **ÁREA SOB FUNDAÇÕES NAS OMBREIRAS**

As fundações deverão situar-se com um mínimo de 0,5m escavado em horizonte de solo residual, ficando a profundidade de escavação da trincheira (cut-off) limitada à ocorrência do topo de rocha alterada a sã.

As escavações compreenderão a remoção dos solos húmidos, matacões soltos ou parcialmente enterrados, areias, siltes não consolidados e camadas de solos compressíveis, até à exposição do substrato rochoso ou rocha alterada de fundação. O material removido deverá ser depositado em bota-fora ou depósitos, conforme determinado pela FISCALIZAÇÃO.

- **ESCAVAÇÃO DA TRINCHEIRA DE VEDAÇÃO (CUT-OFF)**

Uma das etapas mais importantes na construção de um barramento é a escavação da trincheira de vedação (cut-off), que consiste em remover o material inconsistente e regularizar a superfície afim de evitar recalques diferenciais, concentrações de tensões, etc, que poderiam dar origem a trincas no maciço de terra compactada. Via de regra a profundidade da trincheira (cut-off) é delimitada pela profundidade do substrato rochoso, devendo ser removido todo material superficial inconsistente, solos aluvionares e blocos rochosos soltos.

A fundação será liberada para lançamento e compactação após a inspeção da FISCALIZAÇÃO.

- **ÁREAS DAS ESCAVAÇÕES OBRIGATÓRIAS DO BARRAMENTO, SANGRADEIRO E BACIA DE DISSIPAÇÃO**

A implantação do projeto requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos, até as cotas e dimensões indicadas, e no interior dos limites das seções de projeto (off-set). O material escavado será transportado para aterros ou bota-fora, em locais indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Os limites das escavações poderão ser alterados, em função da qualidade e características locais, condicionados à análise e aprovação da FISCALIZAÇÃO.

➤ **CLASSIFICAÇÃO DOS MATERIAIS**

- **MATERIAIS DE 1ª CATEGORIA**

Compreende os solos em geral, residual ou sedimentar, seixos rolados ou não com diâmetro máximo inferior a 0,15m, qualquer que seja o teor de umidade.

- **MATERIAIS DE 2ª CATEGORIA**

Compreende os de resistência ao desmonte mecânico inferior à rocha não alterada, cuja extração se processe por combinação de métodos que obriguem a utilização do maior equipamento de escarificação exigido contratualmente (escarificador do trator de esteiras). A extração eventualmente poderá envolver o uso de explosivos ou processo manual adequado, utilização de rompedor, incluídos nesta classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2m³ e os matacões ou pedras com diâmetro médio entre 0,15m e 1,00m.

- **MATERIAIS DE 3ª CATEGORIA**

Compreende os de resistência ao desmonte mecânico equivalente à rocha não alterada e blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00m ou volume superior a 2m³, cuja extração e redução afim de possibilitar o carregamento se processam com o emprego de explosivos.

Medição e pagamento – os serviços de escavações em materiais (1ª, 2ª e/ou 3ª) constantes de cortes obrigatórios serão medidos em metros cúbicos efetivamente escavados nos locais dos cortes e verificados pela FISCALIZAÇÃO.

96% , referido ao ensaio de compactação PROCTOR NORMAL e a umidade situe-se entre 0,85 e 1,15 da umidade ótima.

➤ **SERVIÇOS DE ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA**

Antes do início da execução da alvenaria de pedra argamassada, a superfície deverá ser regularizada com uma camada de concreto simples (20MPa), inclusive com a “obturação” das cavas por ventura existentes.

A alvenaria de pedras será executada com pedras limpas e sãs, de tamanhos irregulares, não será permitido o uso de pedras redondas, bem como o emprego de pedras miúdas para enchimento. Na ocasião do assentamento serão molhadas e comprimidas até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tornando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa a ser utilizada será de cimento e areia, traço 1ci:3a.

A alvenaria, nos locais indicados nos desenhos do projeto, será revestida com argamassa de cimento e areia, traço 1ci:3a, após chapisco.

➤ **NOTA FINAL**

Estas especificações podem ser modificadas para melhor e/ou readaptada a critério dos órgãos envolvidos e da FISCALIZAÇÃO