

Termos de Referência para elaboração de Projetos de Pequenos Barramentos

1.0 Objeto

Os serviços objeto do presente Termos de Referência dizem respeito à elaboração do Projeto Executivo de Pequenos Barramentos, para obtenção de licença junto a Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, em obediência ao Decreto Estadual nº 23.068, de 11 de fevereiro de 1994.

2.0 Solicitação da Licença

Preenchimento do Requerimento e do formulário de Licença para Obras de Barramento, devidamente assinado pelo interessado, que se encontram disponíveis no *site* da SRH (www.srh.ce.gov.br). Anexar toda documentação exigida, constante no rodapé do formulário (Anexo 8).

3.0 Projeto de Pequena Barragem

Para definir um pequeno barramento, o Decreto nº 23.068, de 11.02.1994, considera três critérios: o geotécnico; o hidráulico e o hidrológico, ou seja:

- se a altura em relação ao leito original do curso d'água a ser barrado é inferior a 10,0 m (critério geotécnico);
- o volume hidráulico acumulável acima de 0,5 até 7,5 hm³ (critério hidráulico);
- a bacia hidrográfica entre 3 e 50 km² (critério hidrológico).

Considera-se que, nos barramentos localizados em regiões muito habitadas ou com problemas especiais na fundação ou sangradouro, as características individuais de cada projeto tornam-se mais relevantes, exigindo uma complementação de estudos e um melhor nível de detalhamento para análise das respectivas particularidades.

Com vistas a um exame preliminar de possíveis impedimentos ou limitações à implantação da obra ou serviço de interferência hídrica, é facultado a qualquer interessado encaminhar consulta prévia à SRH antes de formalizar o processo de Habilitação à Licença para Construção de Obras de Barramento.

A seguir, descrevem-se os itens mínimos sugeridos para constar em um projeto de pequeno barramento.

3.1 Estudos Básicos

Os estudos básicos são aqueles que fornecem os subsídios para a elaboração do projeto. Para o caso de pequenos barramentos, eles podem ser resumidos em:

- a) Topográficos;
- b) Hidroclimatológicos;
- c) Geológicos e Geotécnicos.

Esses estudos são interrelacionados e devem ser desenvolvidos de forma interativa ao longo de todo o projeto, desde o processo de escolha do boqueirão barrável até o projeto executivo, estando sujeitos a adaptações durante e após a construção das obras.

A seguir, serão apresentados os principais aspectos de cada um desses estudos quando aplicados a projetos de pequenos barramentos. Na apresentação de todos eles devem ser indicadas detalhadamente as fontes de dados utilizadas para a sua efetivação.

3.1.1 Estudos Topográficos

Na elaboração dos estudos topográficos devem ser seguidas orientações básicas:

- a) transporte de cotas a partir de referência de nível (RN) do IBGE existente na região até os locais previstos para o barramento e demais obras.
- b) locação e nivelamento dos prováveis eixos para barramentos e fugas para possíveis locais de sangradouro.
- c) levantamento da bacia hidráulica e da situação fundiária, com curvas de nível a cada metro.
- d) do levantamento deverão constar todos os elementos relevantes, tais como: construções, estradas, cercas, linha de transmissão, açudes, etc.
- e) levantamento topográfico plani-altimétrico do eixo escolhido e fugas, com curvas de nível a cada metro.
- f) levantamento planimétrico simplificado dos locais de jazida dos materiais de construção (p. ex.: argila, areia, pedra, etc.), incluindo-os na planta com suas ligações planimétricas com os eixos de barramento.
- g) desenhos de todos os elementos levantados.

3.1.2 Estudos Hidroclimatológicos

Na elaboração dos estudos hidroclimatológicos devem ser considerados os seguintes aspectos:

- a) delimitação da bacia hidrográfica;

- b) levantamentos de dados de postos pluviométricos e climatológicos existentes na bacia e em suas proximidades;
- c) descrição das principais características de geomorfologia, vegetação e pedologia da região da bacia hidrográfica, citando as fontes de referência utilizadas;
- d) determinação do tipo de bacia hidrográfica, a partir dos dados avaliados anteriormente;
- e) determinação da vazão máxima de sangria para um período de retorno (TR) de 100 anos,
- f) determinação do volume afluente anual,
- g) definição da curva cota x área x volume a partir do levantamento da bacia hidráulica visando à determinação da acumulação ótima. Este item deve ser considerado interativamente com os estudos topográficos, geológicos e geotécnicos;
- h) levar em consideração a interferência de açudes a montante e a jusante, quando for o caso.

Obs: O PLANERH apresenta uma síntese dos dados hidroclimatológicos disponíveis para o Estado do Ceará.

3.1.3 Estudos Geotécnicos e Geológicos

Na elaboração dos estudos geotécnicos e geológicos devem ser considerados, no mínimo, os seguintes aspectos:

- a) determinação da espessura dos materiais incoerentes (alúvio, colúvio e elúvio), com base em sondagens a percussão ou trado (mínimo de três sondagens até o impenetrável) no leito do rio, a pá e picareta nas ombreiras e provável local do sangradouro.
- b) estudo de jazidas com base em furos a pá e picareta para coleta de amostras e cubagem dos materiais terrosos e arenosos;
- c) ensaios de caracterização (limite de liquidez, limite de plasticidade e granulometria com sedimentação), compactação e permeabilidade dos materiais construtivos terrosos;
- d) indicação de pedreiras, com caracterização visual do seu material.

Obs: As fichas de sondagens e ensaios realizados devem ser apresentados à SRH/COGERH.

3.2 Escolha da Seção Tipo e Material Descritivo

Concebida a seção-tipo e o arranjo geral das obras (maciço, tomada d'água e sangradouro) dever-se-á fazer uma descrição das características particulares das obras.

3.3 Memorial Justificativo e de Cálculo

O memorial justificativo e de cálculo deve conter:

- a) a análise dos estudos realizados;
- b) os cálculos para definir: acumulação, tipo de barragem, estrutura do sangradouro, dispositivo de tomada d'água e obras complementares;
- c) cálculo da estabilidade do maciço, para barragens com altura superior a 10 m;
- d) sistema de drenagem interna, com cálculo de vazões, traçado da rede de fluxo e dimensionamento dos drenos, justificando a solução adotada (filtro vertical, tapete drenante, enrocamento de pé a jusante, etc.), para barragens com altura superior a 10 m;
- e) análise, dimensionamento e indicação dos materiais a serem empregados em zonas de filtro e transições, considerando-se as composições granulométricas dos mesmos e os critérios de filtro de Terzagui (para barragens com altura superior a 10 m);
- f) a justificativa da escolha do tipo, dimensionamento, posicionamento no maciço e detalhamento dos dispositivos do sistema de tomada d'água adotado;
- g) a justificativa da escolha do tipo, dimensionamento, posicionamento e detalhamento dos dispositivos do sangradouro com a avaliação do potencial erosivo e adoção de medidas preventivas.

3.4 Orçamento com Planilhas de Quantitativo e Preços Unitários / Totais

Os valores unitários e totais dos materiais e serviços devem ser expressos em reais (R\$).

3.5 Especificações Técnicas

As especificações técnicas dos materiais de construção e de todos os serviços necessários à execução das obras de forma adequada (p. ex.: limpeza do terreno, escavações, preparo de fundações, compactação de aterros, obras em concreto etc.) devem ser apresentadas no projeto.

3.6 Desenhos

Entre outros julgados necessários, fazem parte do projeto, os seguintes desenhos:

- a) mapa de localização e acesso, escala 1:100.000;
- b) desenho da bacia hidrográfica, escala 1:100.000;

- c) planta da bacia hidráulica, escala 1:2000, incluindo a Área de Preservação Permanente – APP exigida por lei, com curvas de nível eqüidistantes a cada metro e com todos os aspectos relevantes existentes na bacia (p. ex.: casas, linha de transmissão, açudes estradas, etc.) e diagrama ou tabela cota x área x volume;
- d) perfil longitudinal da barragem e transversal do sangradouro com os aspectos geológico-geotécnicos, escalas horizontal 1:2000 e vertical 1:200;
- e) planta com arranjo geral das obras (barragem, sangradouro, tomada d'água, diques, etc.) e dispositivos de amarração (p. ex.: marcos topográficos, estacas, etc.), escala 1:2000;
- f) planta de situação dos empréstimos amarrados em relação às obras, 1:2000;
- g) seções transversais do maciço com seção máxima detalhada e indicação das prováveis camadas geotécnicas, escala 1:50;
- h) plantas, seções e detalhes do sistema da tomada d'água, escala 1:50;
- i) plantas, seções e detalhes do sangradouro e canais de aproximação e restituição;
- j) o material fotográfico deve ser apresentado em cores.

Obs: Todos os desenhos devem ser apresentados seguindo as normas e dimensões da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

3.7 Ficha Técnica

A ficha técnica deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) área da bacia hidráulica em “ha”;
- b) área da bacia hidrográfica em “km²”;
- c) capacidade do reservatório em “m³”;
- d) tipo de barragem;
- e) altura máxima do maciço em “m”;
- f) extensão pelo coroamento em “m”;
- g) largura do coroamento;
- h) cota do coroamento;
- i) volume total do maciço em “m³”;
- j) inclinação dos taludes: montante e jusante;
- k) tipo de tomada d'água e diâmetro;
- l) sangradouro: - tipo e localização
 - largura em “m”;
 - lâmina máxima prevista;
 - revanche;
 - cota da soleira.
- m) coordenadas planas (UTM).