

ESTUDO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Barragens



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



COLÉGIO DE ENTIDADES DE CLASSE DA REGIONAL APUCARANA



**ASSOCIAÇÃO DOS
ENGENHEIROS E
ARQUITETOS DE
APUCARANA**





ÍNDICE

1	Título	4
2	Público Alvo	4
3	Conceito	5
4	Problema	6
5	Objetivo	7
6	Classificação de Barragens	8
7	Vegetação Ajuda na Manutenção e Estabilização	10
8	Propostas	12
9	Conclusão.....	14



EBDM-ESTUDO BÁSICO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

Os estudos básicos são elaborados pelas Entidades de Classe ligadas ao Sistema Confea/Crea/Mútua e tem como finalidade orientar os partidos políticos, candidatos, gestores públicos, autoridades e lideranças municipais acerca das ideias e soluções da engenharia, agronomia e geociências para o desenvolvimento sustentável dos municípios.

1 TÍTULO

Barragens

2 PÚBLICO ALVO

Poder Público Municipal, demais órgãos ambientais, populações urbana e rural.



3 CONCEITO

As barragens criam grandes reservatórios de água que podem ser utilizados para abastecimento público, irrigação de plantações e outras atividades agrícolas, tendo como uma das suas funções primárias, o controle do fluxo da água, especialmente em regiões propensas a inundações, atuando como grandes barreiras que regulam o volume de água que passa por rios e outros corpos d'água, reduzindo o risco de enchentes, vital para a proteção de infraestruturas, residências e terrenos agrícolas, minimizando eventuais danos ocasionados por eventos climáticos extremos.

Em áreas urbanas, esses reservatórios são cruciais para garantir o fornecimento contínuo de água potável, especialmente durante períodos de seca. Já em áreas rurais, a água armazenada em barragens é vital para a irrigação, possibilitando a produção agrícola mesmo em regiões com baixos índices pluviométricos.

Outra função importante das barragens é a geração de energia hidroelétrica. Aproveitando o fluxo controlado da água, as barragens podem gerar eletricidade de forma sustentável e com baixo impacto ambiental. A energia hidroelétrica é uma das fontes de energia renovável mais utilizadas no mundo, contribuindo significativamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa e promovendo o desenvolvimento sustentável.

Ademais, podem ser utilizadas para outras finalidades, como recreação e turismo, assim como para controle da qualidade da água. Ou seja, muitas barragens criam grandes corpos d'água que podem ser utilizados para atividades recreativas, como pesca, natação, e esportes aquáticos, além de atrair turistas, gerando receita para as comunidades locais. Já outras, são projetadas para melhorar a qualidade da água, controlando a sedimentação e filtrando impurezas, o que é particularmente importante em áreas urbanas onde a poluição da água pode ser um problema.

Aborda também a proteção ambiental, haja vista que barragens podem ser projetadas para criar habitats aquáticos e proteger espécies ameaçadas, contribuindo para a conservação da biodiversidade em determinadas regiões.



4 PROBLEMA

As barragens, por desempenharem papel vital nos municípios, seja no controle de cheias, no fornecimento de água para usos domésticos e agrícolas, ou na geração de energia, a segurança e a manutenção dessas estruturas são de extrema importância para garantir a integridade dos recursos hídricos e a proteção das comunidades adjacentes.

Apesar dos inúmeros benefícios, a construção e operação de barragens também apresentam desafios que devem ser cuidadosamente geridos. A interrupção de cursos naturais de água pode impactar ecossistemas, deslocar comunidades e alterar paisagens. Além disso, suas manutenções são cruciais para garantir a segurança e eficiência a longo prazo, evitando problemas como rompimentos ou vazamentos.

Para assegurar o funcionamento eficiente e seguro das barragens, propomos a adoção de um conjunto de medidas que incluem a elaboração de planos de segurança, inspeções regulares e revisões periódicas.



5 OBJETIVO

Propor a promoção de amplo debate com a sociedade civil organizada, as partes interessadas e os profissionais ligados à entidade de classe de engenharia, agronomia e geociências visando estabelecer parâmetros para criação de um Programa Municipal que dispõe sobre implantação, monitoramento e conservação de barragens.

É importante frisar que o objetivo está voltado às barragens com armazenamento de água. Para armazenamento de outros materiais, como a exemplo, rejeitos de exploração mineral, deve-se buscar um especialista em tal atividade específica.



6 CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS

1. Classificação de Barragens por Risco:

As barragens são classificadas em diferentes categorias de risco, de acordo com critérios como o potencial de dano associado a falhas estruturais, a altura da barragem, o volume do reservatório, e a população potencialmente afetada. A classificação geralmente se divide em três classes principais:

- Classe A (Alto Risco):

Barragens com grande potencial de causar danos significativos, incluindo a perda de vidas humanas, impactos ambientais severos e prejuízos econômicos consideráveis. Essas barragens exigem monitoramento rigoroso e medidas de segurança mais robustas.

- Classe B (Médio Risco):

Barragens com potencial moderado de causar danos. Embora o risco seja menor comparado à Classe A, ainda assim é necessário um controle constante e a implementação de práticas de segurança adequadas.

- Classe C (Baixo Risco):

Barragens com baixo potencial de causar danos. Nesses casos, as falhas teriam um impacto limitado em termos de vidas humanas e ambientais, mas ainda assim devem ser monitoradas regularmente.

2. Importância da Classificação:

A classificação de risco das barragens permite que as autoridades e responsáveis pela operação priorizem ações de monitoramento, manutenção e segurança. Barragens classificadas como de alto risco deve ser submetidas a inspeções mais frequentes e a intervenções preventivas para mitigar o potencial de falhas.

3. Processos de Filtragem de Barragens:

Os processos de filtragem são essenciais para controlar o fluxo de água que passa através da barragem, evitando o enfraquecimento da estrutura e a possível erosão interna, conhecida como piping. Esses processos incluem:



- **Filtragem Passiva:**

Uso de materiais filtrantes, como areia e cascalho, colocados estrategicamente dentro da estrutura da barragem para interceptar o fluxo de água e remover partículas de solo, prevenindo a erosão.

- **Filtragem Ativa:**

Implementação de sistemas mecânicos ou químicos para tratar a água que se infiltra na barragem. Esses sistemas podem incluir bombas, válvulas e filtros químicos que controlam a qualidade e a quantidade de água que atravessa a barragem.



7 VEGETAÇÃO AJUDA NA MANUTENÇÃO E ESTABILIZAÇÃO

A conservação regular das barragens é essencial para manter sua funcionalidade e prevenir falhas estruturais. Uma barragem bem conservada não só garante a segurança das comunidades vizinhas, mas também preserva os ecossistemas aquáticos e a qualidade da água armazenada. A manutenção inclui a inspeção periódica da estrutura, o monitoramento de possíveis infiltrações, e a verificação das condições da vegetação ao redor.

Papel da Vegetação na Estabilidade das Barragens:

A vegetação desempenha um papel vital na conservação das barragens. Plantas e árvores adequadas podem ajudar a estabilizar o solo, prevenir erosões, e absorver o excesso de água que poderia comprometer a estrutura da barragem. Contudo, é importante que essa vegetação seja gerida de forma cuidadosa:

Escolha de Espécies Adequadas:

Deve-se optar por espécies vegetais que possuam raízes que não comprometam a estrutura da barragem. Árvores de grande porte podem causar problemas se suas raízes penetrarem nas fundações da barragem.

Manutenção Regular:

A vegetação deve ser mantida em um estado controlado, evitando o crescimento excessivo que possa dificultar inspeções e intervenções técnicas.

Adequação de Bacias Hidrográficas para Prevenção do Assoreamento:

O assoreamento das bacias hidrográficas é um dos principais problemas que afetam a eficiência das barragens. Sedimentos transportados pelas águas podem se acumular no reservatório da barragem, reduzindo sua capacidade de armazenamento e colocando em risco a estrutura. Para mitigar esse problema, recomenda-se:

Controle da Erosão nas Bacias:



Implementar práticas de conservação do solo, como o plantio de vegetação de cobertura e a construção de terraços, para reduzir o transporte de sedimentos para a barragem.

Criação de Áreas de Retenção:

Desenvolver áreas de retenção ou bacias de decantação ao longo do curso d'água, antes do ponto de entrada na barragem, para capturar os sedimentos antes que eles atinjam o reservatório.

Manutenção das Faixas de Proteção Ciliar:

Preservar e recuperar as faixas de vegetação ciliar ao longo dos cursos d'água, que atuam como barreiras naturais contra o transporte de sedimentos e outros poluentes para a barragem.



8 PROPOSTAS

Para a instituição de um Programa Municipal, elencamos alguns itens indispensáveis para o bom funcionamento e segurança das barragens sendo os principais:

Plano de Segurança em Barragem (PSB)

A elaboração de um Plano de Segurança em Barragem é essencial para a gestão eficaz dessas estruturas. Este plano deve incluir:

Avaliação de Riscos: Identificação dos potenciais riscos associados à barragem, como falhas estruturais, enchentes, ou contaminação da água.

Medidas Preventivas: Definição de ações preventivas para mitigar os riscos identificados, como a instalação de sistemas de monitoramento de níveis de água e integridade estrutural.

Planos de Contingência: Preparação de procedimentos de emergência para lidar com eventuais falhas ou incidentes, assegurando uma resposta rápida e eficaz.

Plano de Ação de Emergência (PAE)

O Plano de Ação de Emergência é um componente crítico da segurança de barragens. Este plano deve:

Detalhar Procedimentos de Resposta: Especificar as ações a serem tomadas em caso de emergência, como a evacuação das áreas adjacentes, comunicação com as autoridades competentes e ativação de recursos de emergência.

Treinamento e Simulações: Incluir programas de treinamento e simulações periódicas para as equipes envolvidas, garantindo que todos estejam preparados para agir em caso de necessidade.

Comunicação com a População: Estabelecer canais de comunicação eficazes com a população local para mantê-los informados sobre os riscos e as medidas a serem tomadas em caso de emergência.

Revisão Periódica de Segurança da Barragem

A revisão periódica de segurança é essencial para garantir que a barragem continue a operar de forma segura ao longo do tempo. Esta revisão deve:



Ser Realizada por Especialistas: Envolver engenheiros e técnicos especializados na avaliação da integridade estrutural e operacional da barragem.

Incluir Análises de Dados: Utilizar dados históricos e recentes sobre a operação da barragem para identificar tendências e possíveis problemas futuros.

Recomendar Melhorias: Propor melhorias e atualizações nas práticas de gestão e manutenção da barragem com base nos resultados da revisão.

Inspeção de Segurança Regular

As inspeções de segurança regulares são fundamentais para a detecção precoce de problemas e a manutenção da integridade das barragens. Essas inspeções devem:

Ser Realizadas em Intervalos Regulares: Com periodicidade adequada, dependendo da idade, condição e importância da barragem.

Cobrir Todos os Aspectos da Estrutura: Incluir a inspeção visual de componentes estruturais, sistemas de drenagem, mecanismos de controle de fluxo, e outros elementos críticos.

Registrar e Monitorar Resultados: Documentar todos os achados e monitorar as condições da barragem ao longo do tempo, garantindo a resolução rápida de quaisquer problemas identificados.

Inspeção de Segurança Especial

Em situações de risco elevado, como após eventos climáticos extremos ou terremotos, devem ser realizadas inspeções de segurança especiais. Estas inspeções devem:

Ser Imediatas e Abrangentes: Realizadas o mais rapidamente possível após o evento que possa ter comprometido a segurança da barragem.

Utilizar Tecnologias Avançadas: Empregar tecnologias como drones, sensores e análise geotécnica para avaliar rapidamente a integridade da barragem.

Informar Decisões Rápidas: Fornecer dados críticos que possam informar decisões de emergência e medidas corretivas rápidas.



9 CONCLUSÃO

A implementação destas práticas de gestão e manutenção das barragens no município é crucial para garantir a segurança das comunidades e a eficácia dos serviços prestados por essas estruturas.

A adoção de um Plano de Segurança em Barragem, complementado por um Plano de Ação de Emergência, revisões periódicas, e inspeções regulares e especiais, permitirá ao município monitorar e mitigar riscos de forma proativa, assegurando que as barragens continuem a desempenhar seu papel vital na gestão dos recursos hídricos e no desenvolvimento sustentável da região.

Investir em segurança e manutenção de barragens é, portanto, um passo essencial para a proteção da população e o fortalecimento da infraestrutura hídrica municipal.