

# Segurança DE BARRAGENS



Chesf

• O que todo chesfiano precisa saber

# Ética, Profissionalismo e Segurança

Todos nós que fazemos da Chesf esta grande empresa temos um papel importante na cultura da Segurança empresarial. Nos nossos processos de trabalho – em escritórios ou nas instalações operacionais – atuar com responsabilidade, zelo e comprometimento em busca da excelência faz parte do profissionalismo, que está entre os Princípios Éticos do nosso Código de Conduta Ética e Integridade.

A Companhia já unificou todas as campanhas de Segurança com identidade visual e o foco de corresponsabilidade: nossa Segurança é pra você e com você. Tudo isso porque a Segurança é um valor da Chesf e deve fazer parte do cotidiano de todos.

Nossa Chesf é uma das maiores empresas de geração e transmissão de energia elétrica do Brasil. É responsável pela operação e manutenção dos reservatórios, barragens, diques, bem como das demais estruturas que compõem suas usinas hidrelétricas. A Companhia possui 11 hidrelétricas, sendo oito no Rio São Francisco, duas no Rio de Contas (BA) e uma no Rio Parnaíba (PI).

Neste *e-book* vamos apresentar, de maneira simplificada, a Segurança de Barragens e seus desafios, oferecendo links para que todos possam conhecer mais a legislação específica sobre o tema, a Política de Segurança de Barragens das Empresas Eletrobras e os normativos internos da Chesf.

# Embaixadores da Segurança de Barragens

Toda barragem é uma estrutura para fins de contenção, acumulação de água, outras substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos. No caso da Chesf, as barragens têm o objetivo de acumular água para geração de energia elétrica, possibilitando também o uso múltiplo desse recurso essencial para o ser humano.

O aproveitamento hidrelétrico é composto por uma ou mais barragens, vertedouro, tomada d'água e casa de força, onde ficam as turbinas geradoras. Há outras estruturas associadas, como os diques que ajudam a formar o reservatório de acumulação.

Todo local do rio referenciado antes da barragem é chamado de “montante” (rio acima) e aquele após a barragem é chamado de “jusante” (rio abaixo). Os termos são muito conhecidos da população ribeirinha e para quem trabalha diretamente nas instalações hidrelétricas. Os chesfianos devem estar inteirados desses conceitos, pois têm relação com a questão da Segurança de Barragens.

As estruturas – barramento principal e diques – das nossas hidrelétricas estão à montante de uma série de cidades e de algumas das instalações próprias da Chesf. Dessa forma, manter a segurança é essencial para a sustentabilidade; e tudo começa dentro da própria Empresa, com o reconhecimento de todos os chesfianos sobre a importância que a Chesf dá ao tema, bem como, para quem atua nas instalações, com o conhecimento dos planos de contingência das usinas. Assim, cada um de nós deve ser um embaixador da Segurança de Barragens da Companhia.

Desde a construção de sua primeira usina hidrelétrica, Paulo Afonso I, inaugurada em 1955, a Chesf destaca-se pela realização de suas obras de engenharia com a máxima segurança para a sociedade. Os empreendimentos foram construídos com critérios técnicos de modo a minimizar riscos. Durante todos esses anos, sempre houve trabalhos permanentes de conscientização da sociedade, manutenção das estruturas, focando-se na prevenção de danos e falhas.



Usina Hidrelétrica Luiz Gonzaga  
Foto: AndSchuler

Segurança DE **BARRAGENS**



Chesf

# Importância das barragens do Setor Elétrico

As barragens, as usinas hidrelétricas e os diques da Chesf foram projetados e construídos utilizando as melhores técnicas de Engenharia e materiais para assegurar a confiabilidade e a segurança de suas estruturas.

Os grandes reservatórios do País construídos pelo Setor Elétrico contribuem para os usos múltiplos da água. Geram energia limpa, renovável e a baixo custo para toda sociedade, quando as águas passam pelas turbinas das hidrelétricas. Esses reservatórios são fundamentais para o abastecimento humano, animal, além de gerar o crescimento econômico regional, com irrigação agrícola, piscicultura, oferecendo desenvolvimento para regiões inteiras.

No caso da Chesf, o Reservatório de Sobradinho, na Bahia, é o de maior volume e é de suma importância para a regularização de vazões, atenuando os efeitos das enchentes e das secas do Rio São Francisco.

Um exemplo foi a escassez hídrica vivenciada pela Bacia Hidrográfica do São Francisco, dos anos de 2013 a 2018, quando a restrição mínima para vazão teve que ser reduzida pelos órgãos reguladores – Agência Nacional de Águas (ANA) e Ibama – de 1.300 metros cúbicos por segundo ( $m^3/s$ ) para até 550  $m^3/s$ , e as consequências socioeconômicas teriam sido piores, caso não houvesse o reservatório.

Sobradinho conseguiu sustentar o abastecimento hídrico das populações ribeirinhas, no Nordeste, nesses anos difíceis em que a geração de energia e todas as outras necessidades do uso da água, como o abastecimento humano e animal, irrigação, aquicultura, piscicultura, entre outras atividades econômicas sofreram com a escassez de água na região.

O reservatório de Sobradinho além de ter sido o maior lago artificial em espelho d'água do mundo por muitos anos; desde que foi inaugurado, em 1979, é conhecido como o "Pulmão do Médio e Baixo Rio São Francisco", acumulando água em tempos de chuva e permitindo uma série de atividades econômicas importantes para o sertão nordestino, a exemplo do Turismo.



Usina Hidrelétrica de Xingó  
Foto: AndSchuler

Segurança DE  
**BARRAGENS**



# Para cuidar é preciso conhecer

No caso das hidrelétricas, antes de se construir um empreendimento são realizados diversos estudos para se verificar primeiramente os locais mais adequados, ao longo da bacia, que possuam os melhores aproveitamentos (queda x vazão x produção de energia), levando-se em consideração diversos fatores, como: altura da barragem, vazão, impacto ambiental, melhores características técnicas da fundação, entre outros aspectos.

A primeira fase de estudos é conhecida como Estudo de Inventário da Bacia, pois como o próprio nome diz, serão inventariados os locais mais propícios onde as condições locais para a potencial instalação de uma usina hidrelétrica deverão ser aprofundados. Serão definidos os aproveitamentos viáveis em termos técnicos, econômicos e ambientais.

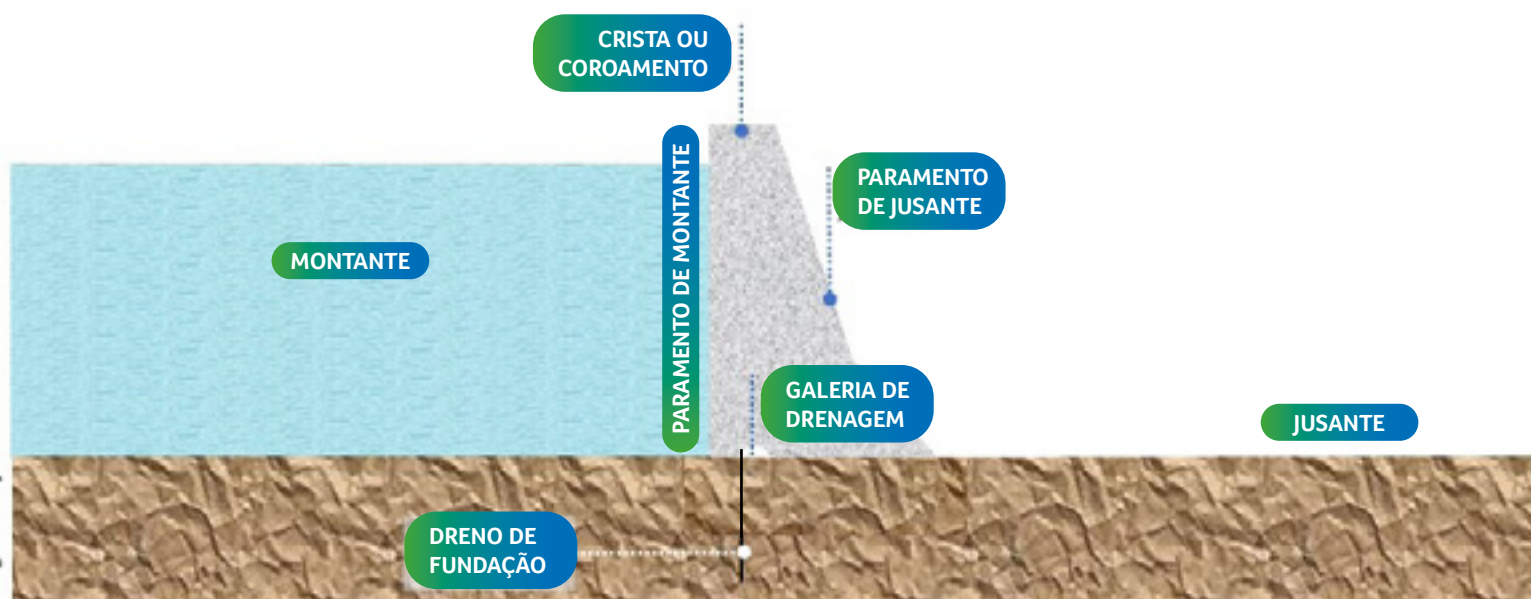
Uma vez definido os melhores empreendimentos, por meio do Estudo de Viabilidade, a etapa seguinte é desenvolver o Projeto Básico, aprofundado e detalhado pelo Projeto Executivo para que seja possível sua efetiva implantação.

Todos esses estudos levam um bom tempo para serem concluídos, de modo que, em cada fase vão sendo melhorados os critérios técnicos para uma construção segura. Para que seja possível a construção das estruturas que compõem um aproveitamento hidrelétrico é necessário que o rio seja desviado de seu curso natural para que a construção dessas estruturas seja realizada a seco. Essa condição confere segurança, pois o terreno que receberá essas estruturas será tratado para suportar os esforços calculados para toda a vida útil do empreendimento.

Um aspecto importante e que nos transmite ainda mais segurança é o fato de que as barragens de usinas hidrelétricas possuem vertedouros com capacidade de passarem cheias relevantes estimadas por modelos estatísticos, de modo a não permitir a elevação do reservatório acima do nível da barragem, o que causaria o que é chamado de “galgamento” – a transposição da água acima do nível da barragem, que pode causar danos e alterar a segurança de sua estrutura.

Outro aspecto importante a salientar é sobre os materiais utilizados para construção das estruturas que formam o empreendimento. Os materiais da região são estudados e selecionados de modo a garantir a resistência e funcionalidades mais adequadas à segurança do empreendimento, passando por um rigoroso controle por meio de ensaios em laboratório e *in loco*, durante a execução.

## CONCEITOS GERAIS

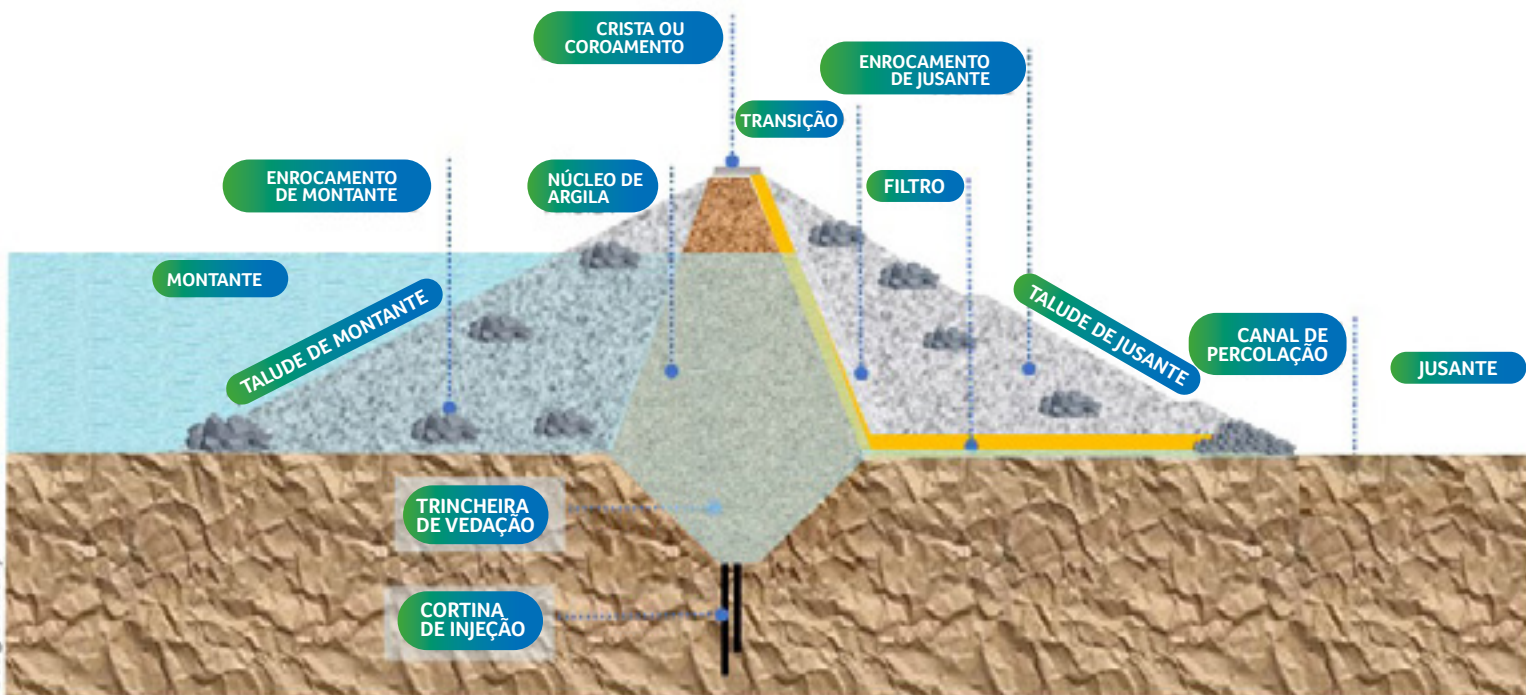


## SESSÃO TÍPICA DE UMA BARRAGEM DE CONCRETO



- É preciso ressaltar que os materiais componentes de uma barragem não devem ser retirados.
- Os blocos de rocha, por exemplo, têm a principal função de proteger e conferir estabilidade às camadas com granulometrias mais finas que se encontram abaixo desses blocos. Todos esses materiais mais finos ou mais grossos que compõem a barragem têm sua função para a segurança da estrutura e devem ser preservados, conforme foram construídos.
- As barragens podem ser classificadas em função do tipo de material utilizado na sua construção. Podemos exemplificar alguns desses tipos de barragens nos empreendimentos da Chesf:
  - Barragens de concreto. Exemplo: UHE Pedra, Funil, Paulo Afonso I, II e III.
  - Barragens de terra-enrocamento (rocha e materiais finos). Exemplo: UHE Sobradinho, UHE Boa Esperança, UHE Luiz Gonzaga, UHE Apolônio Sales e UHE Paulo Afonso IV.
  - Barragem de enrocamento com face de concreto. Exemplo: UHE Xingó

## CONCEITOS GERAIS



## SESSÃO TÍPICA DE UMA BARRAGEM DE TERRA

# Área de Segurança de Barragens

A área indicada como sendo de segurança de barragens é a do entorno das instalações e de seus respectivos acessos, a serem resguardados de quaisquer usos ou ocupações permanentes, exceto aqueles indispensáveis à manutenção e à operação da barragem. Essa área só pode ser usada e acessada pelas equipes da Chesf ou contratadas que realizam o monitoramento e leitura dos instrumentos, manutenções e supressão vegetal.

Na área de segurança não é permitida a presença de outras pessoas, construções ou qualquer outro tipo de ocupação. Nesses locais, os engenheiros e técnicos designados são responsáveis por fazer as observações e medições necessárias para o acompanhamento das estruturas e seu estado de conservação.

A população que mora e/ou transita próximo à barragem e seus entornos, ou seja, perto das áreas de segurança de barragens, deve estar consciente sobre sua preservação. Para isso, é importante ser mobilizada a colaborar, não permitindo intervenções como a retirada de material (pedras ou outras estruturas), captações não autorizadas, cultivos ou qualquer ação que possa vir a alterar seu estado de utilização previsto em projeto.

A Chesf está sempre vigilante em relação à possíveis problemas como erosões (buracos), deslizamentos, surgência de água, acúmulo de lixo, árvores grandes crescendo nas proximidades das barragens ou diques, animais e ninhos, falta de pedras ou blocos de rocha.

Caso sejam percebidos alguns desses sinais indesejáveis em nossas barragens e diques, a gerência deve ser avisada imediatamente, para que sejam tomadas providências junto às equipes de Segurança de Barragem da Chesf, garantindo o estado de conservação adequado de nossas estruturas.

É importante saber que é normal existirem infiltrações de água por debaixo das barragens e diques. Geralmente essas águas percolam por debaixo de sua fundação e/ou corpo da barragem. Essas infiltrações ou percolações são conduzidas a calhas de drenagem que possuem instrumentos de medição de vazão, sendo importante sua preservação. Esses equipamentos permitem a leitura e o acompanhamento por parte da equipe de Segurança de Barragem da Chesf, que verifica se essas vazões estão dentro de limites seguros. A presença de outros líquidos provenientes de esgoto e drenagem superficial, por exemplo, direcionados a essas calhas são muito prejudiciais, pois afetarão o monitoramento desses instrumentos de controle.



Usina Hidrelétrica da Pedra  
Foto: Rodrigo da Purificação

Segurança DE  
**BARRAGENS**



# Legislação e Política de Segurança de Barragens

O assunto Segurança de Barragens vem sendo aprofundado e mais divulgado para o público em geral, após as tragédias nacionalmente conhecidas, como as que aconteceram em barragens de mineração. Esse debate nacional gerou nova legislação, com mudanças importantes sobre o gerenciamento dessas estruturas.

É importante lembrar que as hidrelétricas da Chesf foram todas projetadas, construídas e monitoradas com alto grau de segurança.

Vale a pena destacar que nossos empreendimentos obedecem a exigências legais e regulamentações do setor de energia elétrica. Também foram elaboradas Políticas e Normativos internos que tratam do tema Segurança de Barragens. [Acesse aqui a Lei nº 12.334/2010](#), recentemente alterada pela [Lei nº 14.066/2020](#), que trata da Política Nacional de Segurança de Barragens.

De acordo com a Lei, as barragens da Chesf são classificadas como de baixo risco, mas com alto dano potencial associado, em função de possuírem populações localizadas à jusante (“rio abaixo”) de seus empreendimentos. Por conta disso, dentro de seu Plano de Segurança de Barragens – PSB, a Chesf elaborou o Plano de Ação de Emergência – PAE, contemplando simulação computacional de cenários de alto impacto, levando em consideração a situação hipotética de rompimento de barragem.

A efetiva implantação do PAE exige o estabelecimento de articulação com as defesas civis para que todos conheçam suas responsabilidades e saibam como atuar em caso de emergência. A Chesf vem promovendo essa articulação desde 2018, com reuniões de esclarecimento, planejamento, encontros em suas instalações, demonstrando todos os cuidados e protocolos para a garantia da segurança em seus empreendimentos.



Usina Hidrelétrica de Sobradinho  
Foto: Tatiana Learth

Segurança DE  
**BARRAGENS**



A Chesf vem implantando internamente os PAE e recentemente realizou Simulados de Abandono de Área em suas instalações com os empregados, prestadores de serviços e alguns acessantes, contemplando o cenário de emergência em barragem.

**Outros documentos importantes que vale a pena conhecer são:**

- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica nº 696, de 2015, que regulamenta a Lei nº 12.334/2010 para o setor elétrico;
- Política de Segurança de Barragens das Empresas Eletrobras, aprovada pela Diretoria Executiva e pelo Conselho de Administração da Chesf.

A Política de Segurança de Barragens estabelece os princípios, diretrizes e responsabilidades das empresas Eletrobras sobre a gestão dos processos relacionados à Segurança de Barragens, mantendo o elevado padrão técnico e assegurando a implementação de processos de melhoria contínua.

**[Conheça a Política de Segurança de Barragens completa acessando aqui.](#)**







A Chesf foi a primeira subsidiária entre as empresas Eletrobras a estabelecer um normativo interno para a gestão dos Planos de Ação de Emergência em suas usinas, instituindo os Comitês de Gestão de Crise e de Emergência, que devem ser acionados no caso de emergência em barragens.

NOSSA  
SEGURANÇA  
É PRA VOCÊ  
E COM  
VOCÊ.



# Segurança DE BARRAGENS

[www.chesf.gov.br](http://www.chesf.gov.br)

Siga Chesf Oficial

