WAULISON FERREIRA PINTO
BRENO CÉSAR DE OLIVEIRA IMBIRIBA

ALERTA DE DESASTRES EM BARRAGENS

Belém-Pará
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DE RISCOS
E DESASTRES NA AMAZÔNIA

Produto Técnico vinculado a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Riscos e Desastres na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará, em cumprimento às exigências para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P659b Pinto, Waulison Ferreira.
Barragem de minério no Sudeste do Pará: percepção de risco e preparação / Waulison Ferreira Pinto. — 2022.
70 f.: il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Breno César de Oliveira Imbiriba
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastre na Amazônia, Belém, 2021.

1. Barragens de rejeitos. 2. Percepção de risco. 3. Desastre. I. Título.

CDD 307.12098115

APÊNDICE B – CARTILHA

Alerta de desastres em Barragens

Cartilha

Waulison Ferreira Pinto

Cartilha produto integrante da dissertação "Barragem de minério no sudeste do Pará: percepção de risco e preparação" apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão de Risco e Desastres Naturais na Amazônia, do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia. Área de concentração: Minimização de riscos e mitigação de desastres naturais na Amazônia. Linha de pesquisa: Vulnerabilidade das populações em áreas de risco. Orientador: Prof. Dr. Breno César de Oliveira Imbiriba. Ano 2022.

PINTO, Waulison Ferreira. Alerta de desastres em barragens. **Cartilha.** 2022

APRESENTAÇÃO

Este produto documental foi idealizado através do Programa de pós-graduação em gestão de desastres naturais do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (PPGGRD- UFPA).

A cartilha "Alerta de desastres em Barragens" tem por objetivo difundir a cultura de prevenção de acidentes, principalmente entre as comunidades vulneráveis, empresas e autoridades tomadoras de decisão. Têm-se como anseio que de forma didática ela também possa ser discutida em ambientes escolares, acadêmicos e com isso contribuir para um futuro onde a percepção de risco e a prevenção de acidentes façam parte da nossa cultura.

Este trabalho estará disponível e será utilizado pelo Corpo de Bombeiros Militar do Pará e pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil nas discussões sobre a temática e em missões e campanhas de conscientização. Ressaltamos que também estará disponível no site do PPGGRD-UFPA como instrumento de compartilhamento de conhecimento.

SUMÁRIO

1 BARRAGENS DE MINERAÇÃO

1.1 Conceito

1.2 Grandes desastres no Brasil

1.3 O que é proteção e defesa civil

2 PAPEL DA POPULAÇÃO

2.1 Simulados de rompimento

3 PAPEL DA EMPRESA

4 MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

1 BARRAGENS DE MINERAÇÃO

1.1 Conceito

Segundo A Agência Nacional de Mineração-ANM Barragens de mineração são estruturas projetadas para a contenção e acumulação de substâncias líquidas ou de mistura de líquidos e sólidos, provenientes dos processos para beneficiamento de minérios

As barragens foram e são importantes para que diversas comunidades pudessem se desenvolver, destacando as principais funções delas como armazenamento de água para consumo e irrigação, geração de energia elétrica e destaque para retenção de resíduos minerais e/ou industriais.

1.2 Grandes desastres no Brasil

Grandes desastres com barragens no Brasil:

As barragens existem para diversificadas funções, dentre elas: Irrigação, produção de energia, navegação, lazer e contenção de resíduos da mineração.

1. Barragem de Mariana (distrito de Bento Rodrigues-MG) em 2015 mostrou um cenário de muita destruição e perdas em virtude do derramamento devastador da lama oriunda da barragem de fundão. Diante de tal cenário, não nos resta dúvidas de que este foi um dos maiores crimes ambientais e sociais para o Brasil.

2. Brumadinho-MG em 2019 houve outro crime ambiental bem mais devastador, deixando centenas de mortos e desaparecidos, causando destruição sem precedentes, atingindo mais de 40 municípios diretamente nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo (Figura 1). Segundo Rodrigues (2019) a estrutura de Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG) se rompeu deixando 257 mortos, ainda há pessoas desaparecidas.

Figura 1- Barragem de Brumadinho (MG).

Fonte: Rodrigues (2019).

1.3 O que é proteção e defesa civil

Proteção é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais, reabilitadoras e reconstrutivas, destinadas a evitar desastres ou minimizar seus impactos para a população e a restabelecer a normalidade social.

Defesa Civil: Conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e recuperativas, destinadas a evitar desastres, a minimizar seus impactos para a população e a restabelecer a normalidade social.

Tem o objetivo de reduzir os riscos e os danos sofridos pela população em caso de desastres. Atua antes, durante e depois de desastres por meio de ações distintas e inter-relacionadas: Prevenção; Mitigação; Resposta; Recuperação.

Antes de um grande desastre devemos trabalhar na **prevenção** (Capacitação da sociedade) e na **preparação** realizando as possíveis adaptações (Construções e obras) para evitar maiores danos e prejuízos (Figura 2).

Figura 2- Ciclo de Gestão em Defesa Civil

Fonte: Elaborado pelo autor.

2 PAPEL DA POPULAÇÃO

A população possui papel fundamental no desenvolvimento de uma cultura de prevenção, mas para que aconteça o avanço dessa reflexão, faz-se necessário com que os envolvidos nesse processo internalizem tais riscos que estão submetidos.

"PARTICIPE SEMPRE DOS SIMULADOS DE ROMPIMENTO DE BARRAGEM PARA MELHORAMENTO DO SISTEMA E FACILITAÇÃO DO RESGATE DE POSSÍVEIS VÍTIMAS".

2.1 Simulados de rompimento

Os simulados servem para validar os planos de ação e tomadas de decisão, conscientizar e treinar a população, verificar quais pontos necessitam ser melhorados, além de fomentar a cultura de prevenção nas comunidades vulneráveis.

3 PAPEL DA EMPRESA

Em caso de desastre a empresa tem responsabilidade de acordo com a Portaria nº 70.334, de 17 de Maio de 2017 (BRASIL, 2017), que tratam das responsabilidades das empresas proprietárias de barragens.

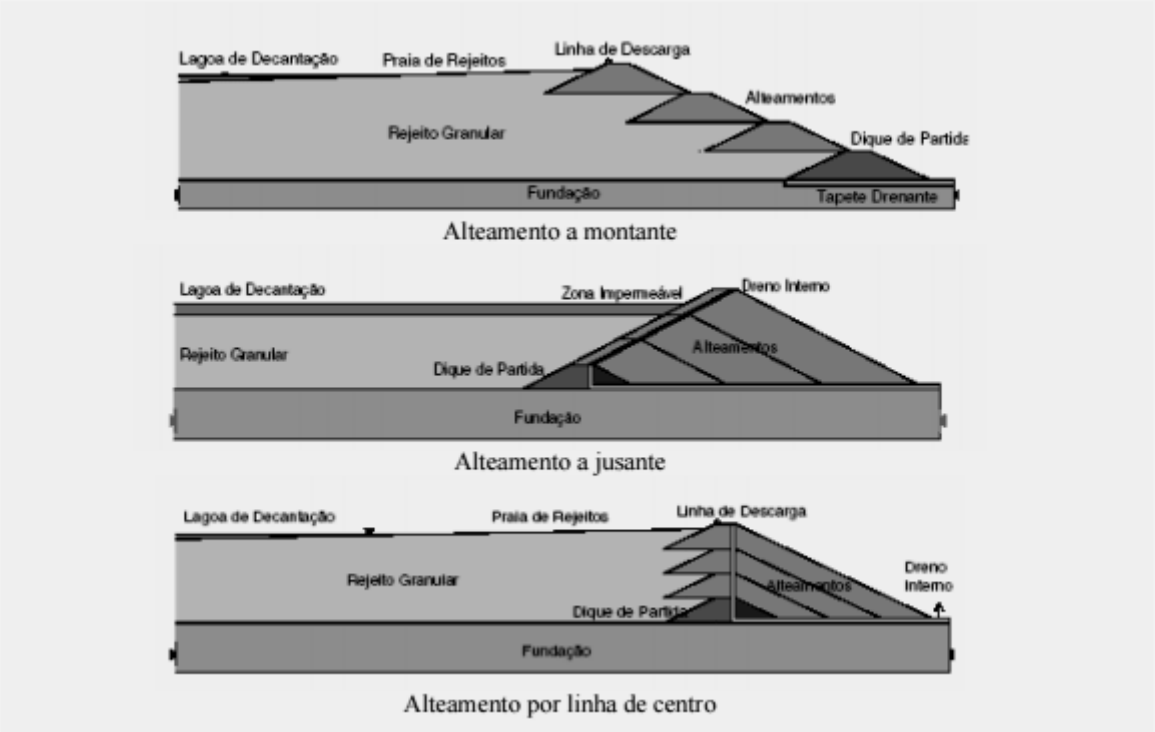
Cabe ao empreendedor da barragem de mineração, em relação ao Plano de ação de emergência- PAE:

1. Providenciar a elaboração do PAE, incluindo o estudo e o **mapa de inundação**;
2. Instalar, nas comunidades inseridas nas zonas de auto salvamento(ZAS), **sistema de alarme**, contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta.

4 MEDIDAS DE PREVENÇÃO DE ACIDENTES

Conheças as características de barragens e o sistema de alerta.

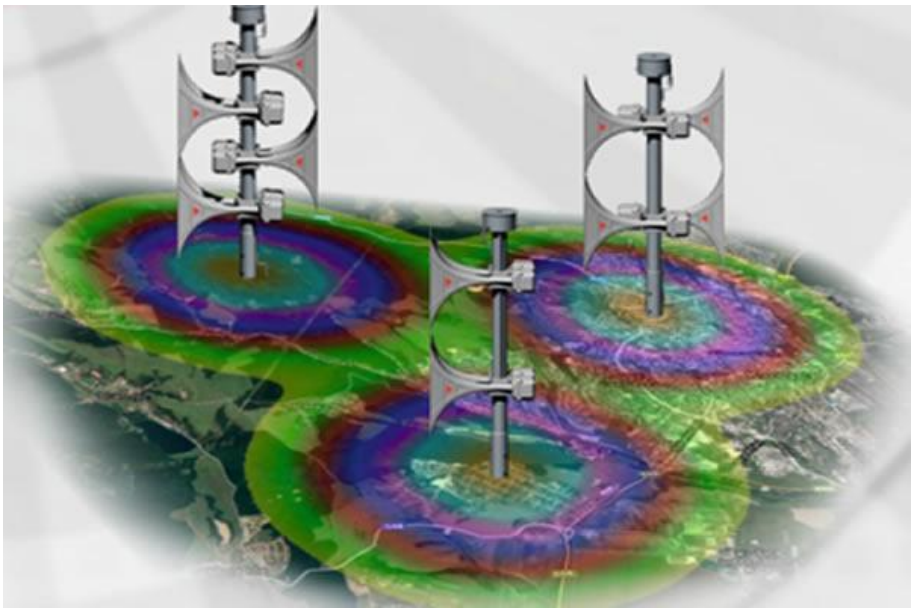
Figura 3- Características da barragem.



Fonte: Araújo (2006).

Alguns lugares com elevada vulnerabilidade já são dotadas de sistemas de alerta que facilitam informar aos moradores os riscos iminentes e assim favorecer a fuga dos mesmos até um lugar seguro, como podemos verificar na Figura 4.

Figura 4- Sistema de alarme e alerta de acidentes.



Fonte: Kojio (2019).

Caso você resida/trabalhe em uma área com risco de alagamento através da enxurrada de água ou outros resíduos fruto de um possível rompimento de barragem, verifique se houve um estudo sobre as áreas inundadas e certifique-se se sua residência se encontra dentro da área que será atingida.

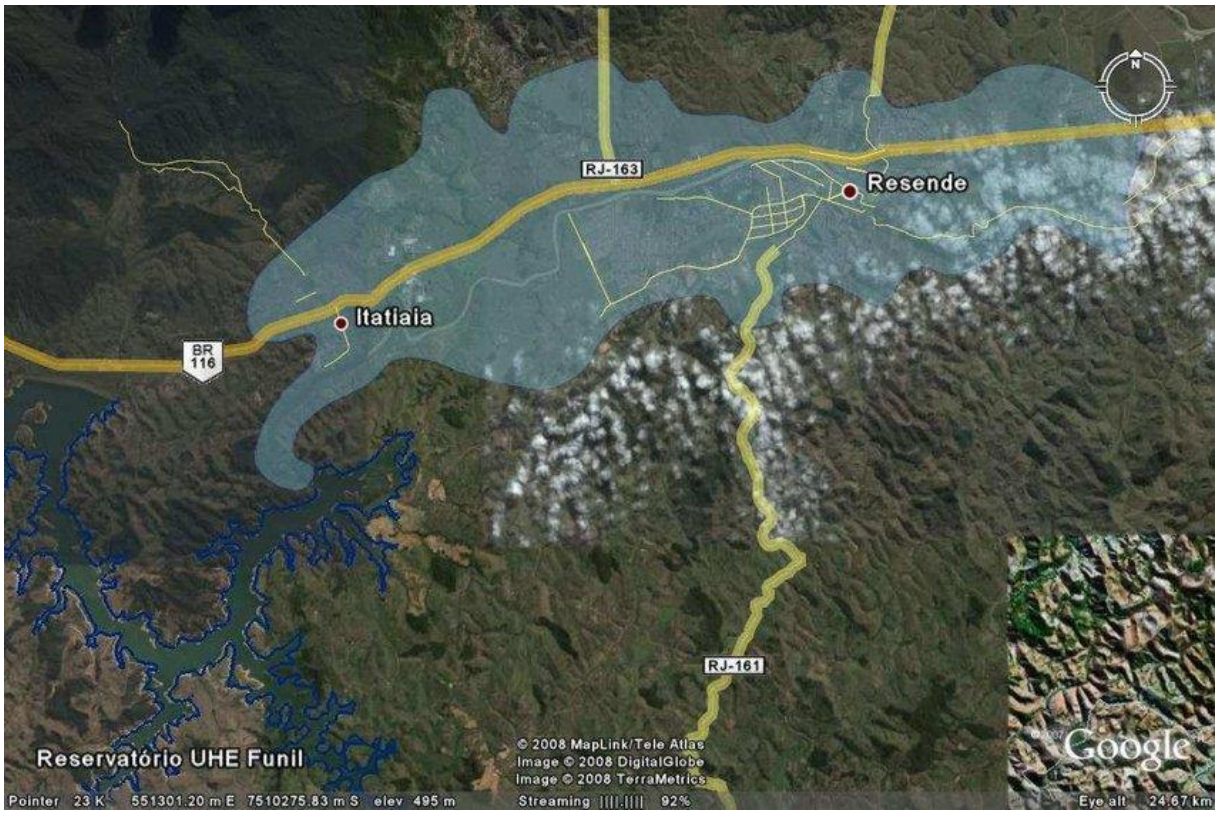
Verifique no **mapa de inundação** se sua residência/propriedade será atingida pelos resíduos da barragem em caso de rompimento (Figura 5).

Mapa de inundação:

Os mapas de manchas de inundação são uma continuidade dos Sistemas de Alertas. Esses mapas possibilitam delimitar as áreas atingidas, delimitadas em campo após uma inundação e/ou previstas por um modelo hidráulico, associadas às vazões e cotas.

OS MAPAS NORMALMENTE SÃO DISPONIBILIZADOS PELAS EMPRESAS QUE REALIZARAM OS ESTUDOS OU PELAS CONTRATANTES.

Figura 5- Exemplo de etapa de inundação.



Fonte: Monte-Mor (2008).

AÇÕES:

Em caso do acionamento do alarme/sirene de alerta o local onde se deve deslocar de imediato (Zona de autossalvamento e Ponto de encontro) (Figura 6).

Obs. Esses locais serão escolhidos baseados em estudos e validados nos treinamentos, além de sinalizados para facilitar o reconhecimento por parte da população e autoridades.

Figura 6- Placas de Zonas de Autossalvamento e Ponto de Encontro .

Fonte: Kojio (2019).

Após a chegada na ZAS ou ponto de encontro, aguarde o resgate (Figura 7), e se possível, entre em contato com as autoridades (Defesa civil, Corpo de Bombeiros, etc).

Figura 7- Ilustração de um resgate em local elevado(Ponto de encontro).

Fonte: Caiafa (2013).

Resumo de ações à população

- Participe de reuniões e simulados;
- Verifique os principais riscos e como reduzir seus impactos;
- Instrua todos seus familiares;
- Em caso de "alerta" deixe todos seus pertences e desloque –se de imediato para um local seguro(ZAS/Ponto de encontro);
- Aguarde o resgate e se possível ligue para as autoridades (190, 193, outros).

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Cecília. Contribuição ao estudo do comportamento de barragens de rejeito de mineração de ferro. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2006. Disponível em: https://docplayer.com.br/3306129-Contribuicao-ao-estudo-do-comportamento-de-barragens-de-rejeito-de-mineracao-de-ferro-cecilia-bhering-de-araujo.html/. Acesso em: 24 fev. 2022.

BRASIL. Portaria nº 70.389, de 17 de maio de 2017. Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestãoem Segurança de Barragens de Mineração eestabelece a periodicidade de execução ouatualização, a qualificação dos responsáveistécnicos, o conteúdo mínimo e o nível dedetalhamento do Plano de Segurança daBarragem, das Inspeções de Segurança Regulare Especial, da Revisão Periódica deSegurança de Barragem e do Plano deAção de Emergência para Barragens de Mineração,conforme art. 8°, 9°, 10, 11 e 12 da Lei n° 12.334 de 20 de setembro de2010, que estabelece a Política Nacional deSegurança de Barragens - PNSB. Órgão: Ministério de Minas e Energia. **Diário Oficial da União:** 19/05/2017, ed. 95, seção: 1, p. 68.

CAIAFA, Roberto 2013. Disponível em: http://www.resgateaeromdeico.com.br/batalhao-de-operacoes-aereasmg-devera-adquirir-quatro-helicopteros-e-duas-aeronaves/ Acesso em: 25fev2022.

KOJIO, Agência. Disponível em: http://facebook.com/agenciakojio/nexa-unidade-juiz-de-fora/590962725550090. Acesso em: 25fev2022.

MONTE-MOR, Roberto. XXIII Congresso latinoamericano de hidráulica cartagena de indias, colombia, septiembre 2008: barragem de funil e barragem de manso . disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237589015. Acesso em: 25fev2022.

RODRIGUES, Sabrina. Retrospectiva: rompimento da barragem de Brumadinho foi a primeira grande tragédia ambiental do ano. **O Eco**. 16 dez. 2019. Disponível em: oeco.org.br/noticias/rompimento-da-barragem-de-brumadinho-e-a-primeira-grande-tragedia-ambiental-do-ano/. Acesso em: 24 fev. 2022.