Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

Eletrobras

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA
PAE
UHE Funil

Anexo 14

Plano de Evacuação
Rotas de Fuga, Pontos de Encontro e
Placas de Sinalização

Documento	Rev 0	Rev 1	Rev 2	Rev 3			
PAE	-	-	-	jan/25			
Alterações da revisão atual	Documento Novo. Revisão geral deste Anexo.						

Revisão 03 – Janeiro/2025

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

1. Diretrizes para Elaboração do Plano de Evacuação

O presente plano de evacuação foi elaborado em observância às diretrizes estabelecidas pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, no "Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens", e pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (CEDEC-MG), na "Instrução Técnica 01/2021". Adicionalmente, foi utilizado, como base, o Estudo de Ruptura Hipotético da Barragem.

A partir deste estudo e destas referências, foi possível estabelecer as rotas de fuga, os pontos de encontro e o projeto de sinalização, necessários para viabilizar a evacuação da população, em uma situação de emergência da barragem.

2. Introdução

O Plano de Ação de Emergência (PAE) define as ações de controle que devem ser adotadas pelo empreendedor para mitigar riscos e responder, com eficiência, a uma situação de emergência da barragem. Além disso, estabelece os procedimentos que devem ser adotados, visando salvaguardar a vida da população e mitigar os impactos nestas situações.

O plano de evacuação na Zona de Autossalvamento (ZAS) refere-se ao detalhamento das rotas de fuga e dos pontos de encontro, bem como do correspondente projeto de sinalização, que irão orientar a população, situada na ZAS, para onde se direcionar em uma situação de emergência da barragem.

3. Processo de Evacuação Preventiva e Premissas Utilizadas para a Elaboração do Plano de Evacuação

O plano de evacuação consiste em orientar as pessoas, residentes ou em trânsito, inseridas na ZAS, a se deslocarem, imediatamente após o recebimento da notificação de alerta, pelas rotas de fuga até o ponto de encontro mais próximo. Assim, é de fundamental importância que o tempo despendido para percorrer as referidas rotas seja inferior ao tempo de chegada da onda de inundação, do contrário, o plano de evacuação perde, substancialmente, sua efetividade.

No caso em questão, foi verificada a existência de pessoas e propriedades na ZAS. Essa condição, aliada à elevada velocidade e reduzido tempo de chegada da onda de inundação, não proporciona tempo hábil de evacuação, se o processo de evacuação tiver início a partir do nível de emergência da barragem (nível vermelho).

Por esse motivo, é recomendável que a evacuação seja preventiva, a partir do nível de alerta (laranja), ou seja, o sistema de comunicação e alerta, que informa o início da evacuação, deve ser acionado no nível de alerta (laranja), proporcionando um tempo para o deslocamento das pessoas na ZAS e tornando a evacuação mais efetiva.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

Complementarmente, foram adotadas as premissas listadas a seguir, que auxiliaram na elaboração do plano:

- Foram utilizadas imagens de satélite, de domínio público, para identificação de vias e de possíveis locais de ponto de encontro.

- As Rotas de Fuga devem ser percorridas, preferencialmente, a pé. Para as localidades onde existem pessoas com mobilidade reduzida, deve-se realizar alinhamento com a defesa civil sobre a melhor forma de auxílio;

- Para as áreas rurais, foram definidas as rotas de fuga a partir das principais vias de acesso identificadas, já que, as demais, possivelmente se tratam de propriedades particulares. Essa condição deve ser validada em campo e, caso seja observado acesso público sem sinalização, a adequação do projeto deve ser providenciada;

- Considerando que o cenário de emergência pode comprometer os acessos, pontos de controle e interdição do tráfego foram definidos e encontram-se apresentados em documento específico, no Anexo 23.

- Todas as rotas de fuga e pontos de encontro, bem como demais placas de sinalização projetadas, devem ser validadas em campo, conjuntamente com os organismos de defesa civil, antes de serem implantadas. Ainda, devem ser conduzidos simulados junto às pessoas inseridas na ZAS, levando-se em consideração o tempo necessário para o percurso, a viabilidade dos acessos e a efetividade das placas;

- As estimativas relacionadas à quantidade de pessoas na Zona de Autossalvamento (ZAS) foram obtidas, pela empresa contratada, através da fotointerpretação de imagens aéreas disponibilizadas em bases de domínio públicas e de dados do censo do IBGE - 2022;

- Além das Pessoas com Deficiência (PCD), crianças abaixo de 12 anos e idosos acima de 60 anos também compõem o grupo de pessoas com mobilidade reduzida.

4. Caraterização Geral da Zona de Autossalvamento (ZAS)

A Zona de Autossalvamento (ZAS) possui a uma área de aproximadamente 29km², sendo 20km² em Itatiaia/RJ e 9 km² em Resende/RJ, como também parte das dependências operacionais da usina, conforme Figura a seguir.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

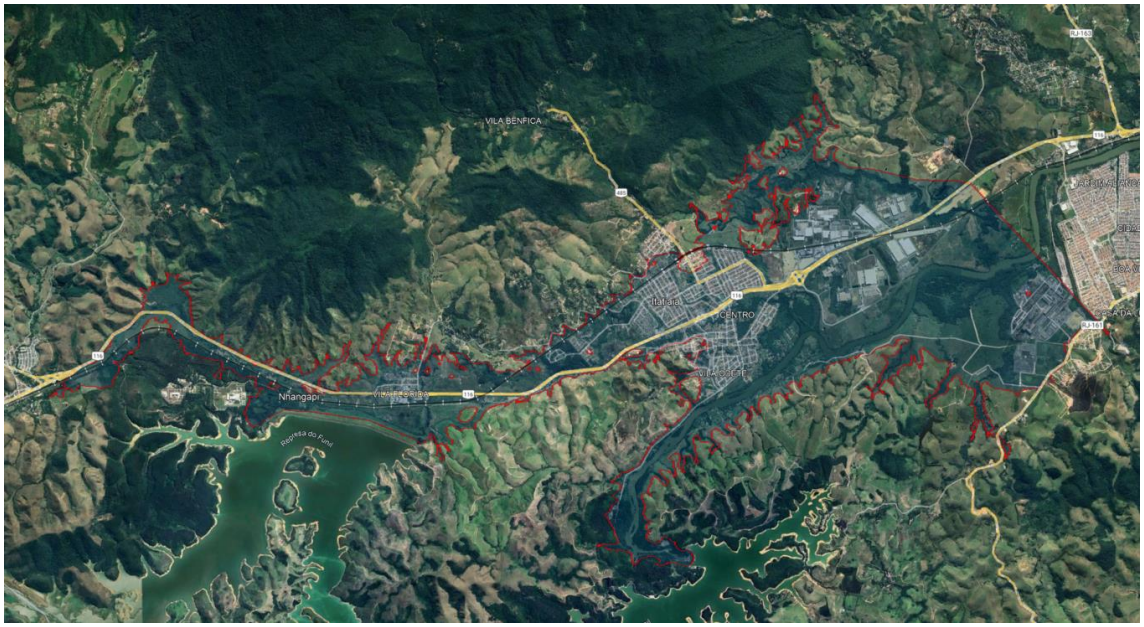

Figura 1 – Caracterização da ZAS da usina.

Os danos à vida, às propriedades e às comunidades a jusante de uma barragem, em caso de ruptura das estruturas, estão intimamente relacionados à densidade populacional, à capacidade de resistência dos bens expostos ao evento e à resposta dos indivíduos ocupantes da área afetada. O entendimento da dinâmica de ocupação permite que o planejamento das ações de resposta seja realizado de maneira mais adequada e eficaz.

Para a caracterização da ZAS, portanto, é de fundamental importância quantificar as pessoas vulneráveis ao risco, os indivíduos que se encontram na ZAS momentaneamente (população flutuante), incluindo a identificação das localidades e grupos mais sensíveis, o que foi feito no levantamento cadastral.

5. Processo de Evacuação da ZAS

A evacuação da Zona de Autossalvamento (ZAS) tem início a partir do acionamento do sistema de comunicação e alerta, devendo os indivíduos se deslocarem, imediatamente, por meio das rotas de fuga indicativas, até o ponto de encontro mais próximo.

Dessa forma, o processo de evacuação compreende três fases sequenciais, conforme observado na Figura a seguir, quais sejam: i) comunicação; ii) deslocamento e iii) conclusão.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

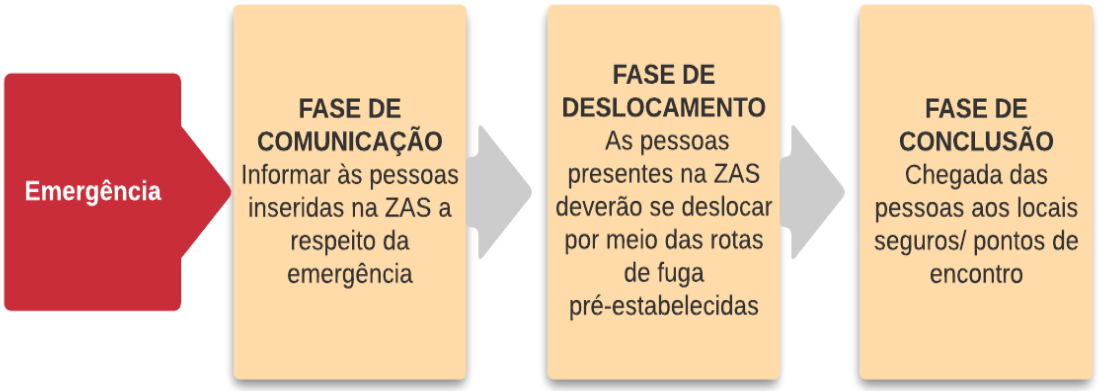

Figura 2 - Processo de Evacuação.

Para que os indivíduos presentes na ZAS se desloquem para os pontos de encontro, que são as regiões seguras, foram estabelecidas rotas de fuga em função das infraestruturas e acessos potencialmente acometidos. Nesse processo, buscou-se minimizar possíveis dificuldades de deslocamento, como barreiras físicas, inclinações excessivas e transposições de obstáculos.

O deslocamento deve ocorrer imediatamente após o recebimento do alerta, por meio do sistema de notificação de emergência, não sendo admissível que as pessoas prolonguem sua permanência no local em busca de objetos ou pertences.

A finalização do processo de evacuação se dá com a chegada das pessoas nos pontos de encontro, onde devem permanecer, temporariamente, até que sejam resgatadas e transportadas para abrigos ou hospitais.

Em hipótese alguma as pessoas devem retornar à Zona de Autossalvamento (ZAS), sem a autorização prévia da Defesa Civil. Uma vez no ponto de encontro, a população deve nele permanecer e aguardar o resgate de uma equipe de emergência.

Os pontos de encontro devem ser de fácil acesso, bem identificados, situados a menor distância possível da área a ser evacuada, em zona comprovadamente segura ao cenário de risco. Deve-se, ainda, evitar que esses locais fiquem inacessíveis a veículos rodoviários, garantindo o acesso aos agentes de resgate.

Todas estas diretrizes foram consideradas para a definição dos pontos de encontro nas Zonas de Autossalvamento (ZAS).

6. Modelos de Placas utilizadas no plano de evacuação

Os modelos e dimensões das placas de ponto de encontro e de rota de fuga estão apresentadas a seguir e são específicos para cada tipo de sinalização.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

Contudo, suas implantações seguem os mesmos distanciamentos, conforme aqui detalhado.

Em vias urbanas, a borda inferior da placa, ou do conjunto de placas, deve ficar a uma altura livre entre 2,0 e 2,5 metros em relação ao solo, inclusive para a mensagem complementar. As placas assim colocadas se beneficiam da iluminação pública e provocam menor impacto na circulação dos pedestres, assim como ficam livres do encobrimento causado pelos veículos.

Em vias rurais, as placas devem ser implantadas com 1,2 m de altura, a contar da borda inferior da placa até a superfície da pista.

O afastamento lateral das placas, medido entre a borda lateral da mesma e da pista, deve ser, no mínimo, de 0,30 metros para trechos retos da via e 0,40 metros nos trechos em curva.

- Sinalização dos Pontos de Encontro

Os pontos de encontro devem ser sinalizados com placas orientativas, dotadas de telefones úteis, em consonância com a IT 01/2021 da CEDEC-GMG, conforme modelo indicado na Figura a seguir.

Figura 3 – Modelo de Placa de Ponto de Encontro.

As placas de ponto de encontro devem ser metálicas de 100 cm de comprimento x 75 cm de altura. Devido ao seu tamanho, as placas de ponto de encontro devem ser suportadas por dois postes de aço galvanizado.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

- Sinalização das Rotos de Fuga

A sinalização das rotas de fuga visa auxiliar na etapa de deslocamento aos pontos de encontro, buscando uma maior eficiência no processo de evacuação. As rotas de fuga devem ser sinalizadas por meio de placas indicativas, que direcionam para o ponto de encontro mais próximo, conforme modelos apresentados pelas Figuras a seguir.

Figura 4 - Modelo de Placa de Rota de Fuga (Seta para a Esquerda).

Figura 5 - Modelo de Placa de Rota de Fuga (Seta para a Direita).

O projeto inicial previa a instalação de placas de rota de fuga a cada 50 metros e sempre que houvesse mudança de direção, conforme orientação estabelecida na IT 001/2021.

No entanto, após tratativas junto às Defesas Civis envolvidas, houve uma grande preocupação acerca da elevada quantidade de placas que seriam instaladas na ZAS, de modo a atender este critério, que, segundo as próprias defesas civis, poderiam prejudicar a identificação das placas de trânsito, causar poluição visual, além de gerar pânico na população local, diante de tantas placas.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

Neste contexto, o projeto foi revisado, a pedido das defesas civis, aumentando o espaçamento das placas e, consequentemente, reduzindo a quantidade de placas de rota de fuga. Esta tratativa encontra-se registrada em Ata de Reunião e no documento com a anuência das municipalidades da ZAS.

Ficou combinado, ainda, que, caso as defesas civis identifiquem a necessidade de ampliação do projeto de sinalização, seja formalizada tal demanda, viabilizando a execução das atividades complementares.

Além disso, ficou combinado que, em áreas urbanas, as placas serão metálicas e os postes de suporte das placas deverão ser de aço galvanizado.

Em áreas rurais, as placas deverão ser de PVC e os postes de suporte das placas poderão ser de madeira imunizada.

As placas de rota de fuga devem ser de 75 cm de comprimento x 50 cm de altura.

7. Implantação das Placas de Sinalização

A partir do projeto definido e validado junto às defesas civis, é feita a sua implantação na ZAS do empreendimento, após anuência das municipalidades.

Tratativas com prefeitura e defesa civil do município de Itatiaia – RJ para a implantação das placas de rota de fuga em áreas públicas e realização do simulado de evacuação de emergência foram infrutíferas no ano de 2024. É essencial, que em 2025 seja retomada a articulação com estes órgão municipais, para a conclusão destas três importantes etapas neste município.

No município de Resende-RJ, as placas e sirenes foram devidamente implantados possibilitando a realização de Simulados de Evacuação de Emergência, que foram realizados em dezembro de 2024. Os agentes da defesa civil municipal de Resende e estadual do RJ participaram dos exercícios simulados de 2024 .

Previamente ao início da implantação, foi feito um trabalho de divulgação para a população local, informando sobre a atividade a ser executada, bem como sobre a segurança do empreendimento.

A implantação das placas de sinalização ocorreu ao longo do primeiro semestre de 2024, dentro do prazo regulatório e foi concluída anteriormente ao exercício simulado, possibilitando testar, também, essa infraestrutura no exercício.

8. Considerações Finais

O presente Plano de Evacuação da Zona apresenta o projeto e a implantação da sinalização das rotas de fuga e dos pontos de encontro da Zona de Autossalvamento (ZAS) da usina.

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

Além da implantação física das placas, este plano de evacuação também está disponível no aplicativo Alert individuo, apresentando as rotas de fuga e os pontos de encontro de forma virtual aos usuários.

Este plano também é disponibilizado em formato KMZ para a defesas civis envolvidas, facilitando seu acesso e visualização.

Este projeto, assim como os demais documentos do PAE, foi analisado, comentado e validado pelas Defesas Civis da ZAS, construindo um plano de forma conjunta e alinhada.

Assinaturas

LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
LUIZ FERNANDO ALVES DA SILVA

GUSTAVO SPIEGELBERG

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
GUSTAVO SPIEGELBERG

CRISTIANO NEVES SIMÃO

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
CRISTIANO NEVES SIMÃO

Michelle Taveira Telles

SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUTENÇÃO CIVIL GERAÇÃO SUDESTE - OOMB.F
MICHELLE TAVEIRA TELLES

Docusign Envelope ID: C3BE3F06-70DE-4453-9D5F-685CBC93FAF5

RENDERSON CLAYTON DOS SANTOS LOPES

OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO FUNIL GERAÇÃO SUDESTE – OOGFU.F
RENDERSON CLAYTON DOS SANTOS LOPES

José Henrique Vilela

PRODUÇÃO OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA GERAÇÃO SUDESTE - OOG.F
JOSE HENRIQUE VILELA

FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA

DIRETOR DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ELETROBRAS SUDESTE - OO.F
FRANCISCO JOSE ARTEIRO DE OLIVEIRA