



PCH Lavrinhas

Plano de Segurança de Barragem

Plano de Ação de Emergência

Cliente



Produção



B	Revisão Técnica	APM		RGR	25/10/2024
A	Emissão	MDM		PGL	05/02/2018
Revisão	Descrição	Execução	Verificação	Aprovação	Data

APRESENTAÇÃO

O Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Lavrinhas atende a Lei nº 14.066/2020, referente à Política Nacional de Segurança de Barragens, que estabelece os procedimentos que contribuem para minimizar os riscos operacionais nas áreas e arredores das barragens, decorrentes de situações críticas que possam vir a acontecer em virtude de riscos hidrológicos ou acidentes estruturais da barragem. Nesse sentido, o PAE figura como elemento de integração entre a referida Lei e os Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil municipais.

Desta forma, o presente documento corresponde ao Plano de Ação de Emergência do aproveitamento, abordando, de forma objetiva, as principais situações de emergência que possam pôr em risco a integridade das estruturas componentes da PCH Lavrinhas, bem como definir procedimentos de notificação, comunicação e ações de resposta necessárias ao pronto atendimento das possíveis adversidades entre o Coordenador do PAE e os representantes dos Entes Federados e Defesas Civil. Ele está direcionado aos municípios identificados como potencialmente afetados pela ruptura hipotética da barragem, sendo eles os municípios de Lavrinhas e Queluz, no estado de São Paulo, e Resende, no estado do Rio de Janeiro.



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	OBJETIVOS	9
3	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	11
3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	11
3.2	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM.....	13
4	NÍVEIS DE SEGURANÇA	15
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA.....	15
5	RESPONSABILIDADES E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO	17
5.1	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO.....	17
5.2	RESPONSABILIDADES DE NOTIFICAÇÃO.....	19
5.2.1	Situação NORMAL – Nível Verde	22
5.2.2	Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo.....	22
5.2.3	Situação ALERTA e EMERGÊNCIA – Nível Laranja e Vermelho.....	22
5.3	ENTIDADES FISCALIZADORAS	22
5.4	SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	23
6	ÁREA ATINGIDA.....	25
6.1	ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)	25
6.2	FORA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	26
7	SISTEMA DE GESTÃO DE RISCO PARA OPERACIONALIZAÇÃO DO	27
8	PLANO DE TRABALHO.....	31
9	RECOMENDAÇÕES	33
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICES.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Barragem Lavrinhas, vista a jusante.	11
Figura 2. Mapa de Localização da PCH Lavrinhas.	12
Figura 3. Mapa de acesso a PCH Lavrinhas.	13
Figura 4. Barragem Lavrinhas.	14
Figura 5. Procedimento resumido para classificação de situação e notificação.	18
Figura 6. Fluxograma de Notificação da PCH Lavrinhas.	21

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Cores padrões dos níveis de segurança.	15
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa de atingidos, benfeitorias e habitantes.	25
--	----

1 INTRODUÇÃO

No dia 20 de setembro de 2010 foi instituída a Política Nacional de Segurança de Barragens, Lei Federal nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020. Esta legislação tem como objetivo garantir a observância de padrões mínimos de segurança de barragens, de forma a possibilitar a redução de acidentes e suas consequências, visando à proteção da população e do meio ambiente.

A Lei nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020 aplica-se às barragens destinadas à acumulação d'água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais que apresentem, pelo menos, uma das seguintes características:

- (i) Altura do maciço maior ou igual a 15 m;
- (ii) Capacidade total do reservatório maior ou igual a 3 hm³;
- (iii) Reservatório que contenha resíduos perigosos;
- (iv) Categoria de dano potencial associado, médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perdas de vidas humanas.

Dentre os instrumentos citados pela referida legislação, tem-se o Plano de Segurança de Barragens, do qual faz parte o Plano de Ação de Emergência (PAE). Este tem como intuito identificar e compilar os principais procedimentos e ações a serem realizados para a prevenção e mitigação dos danos e riscos potenciais, respondendo de forma satisfatória às situações de emergências que possam comprometer a segurança da barragem e sua área de influência. Sendo assim, esse plano vem a contribuir com os Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil municipais no sentido de identificar e caracterizar um possível cenário de risco.

Cabe salientar que o PAE representa um estudo de caráter preventivo, devendo todas as suas informações serem tratadas com a devida responsabilidade, evitando interpretações e divulgações equivocadas de conteúdo. Isto é válido, uma vez que a disseminação de informações errôneas pode, ao invés de contribuir com as autoridades competentes, gerar pânico injustificado.

Neste sentido, o presente documento expõe uma síntese objetiva e funcional do Plano de Ação de Emergência da Barragem Lavrinhas. Seu principal objetivo consiste em abordar o conteúdo do PAE, de forma clara, permitindo que qualquer indivíduo possa garantir a execução de procedimentos de segurança e defesa, em situações de crise que envolvam anomalias na barragem, desde um aspecto estrutural até o vertimento de uma cheia natural excepcional.

2 OBJETIVOS

São objetivos deste Plano de Ação de Emergência (PAE), abordar de forma clara e precisa os principais níveis de segurança do empreendimento, os procedimentos de resposta às situações anômalas que possam vir a ocorrer na Barragem Lavrinhas, bem como as notificações referentes à cada nível de segurança.



3 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A PCH Lavrinhas (Figura 1) localiza-se no Rio Paraíba do Sul, Bacia Hidrográfica do Atlântico Trecho Leste, no município de Lavrinhas, no estado de São Paulo. O rio Paraíba do Sul nasce na Serra da Bocaina, no Estado de São Paulo, com o nome de rio Paraitinga, recebendo o nome Paraíba do Sul na confluência com o Paraibuna, na Represa de Paraibuna.

Com uma área de drenagem total equivalente a 12.633 km², no eixo do barramento da PCH Lavrinhas, o aproveitamento encontra-se no município de Lavrinhas, SP, nas coordenadas 22°34'4,89" de latitude sul e 44°51'51,06" de longitude oeste



Figura 1. Barragem Lavrinhas, vista a jusante.
Fonte: Fractal Engenharia (02MAR2016 – IMG_1646).

A PCH Lavrinhas situa-se a cerca de 220 km da cidade de São Paulo (Figura 2).

O acesso principal ao empreendimento é realizado através da saída no quilômetro 22 da Rodovia Presidente Dutra – BR-116, logo antes do trevo de acesso para entrada da cidade Lavrinhas, SP. Há uma via em chão (com rampa inicial dotada de pedras soltas, o que torna o tráfego dificultado). Em seguida, passa-se frente a uma derivação à esquerda, que desce para o TDF-5, mas continua-se seguindo para jusante, pela margem direita, até chegar ao *Dique Norte* e finalmente à Barragem Lavrinhas.

A Figura 3 ilustra o acesso a PCH Lavrinhas.

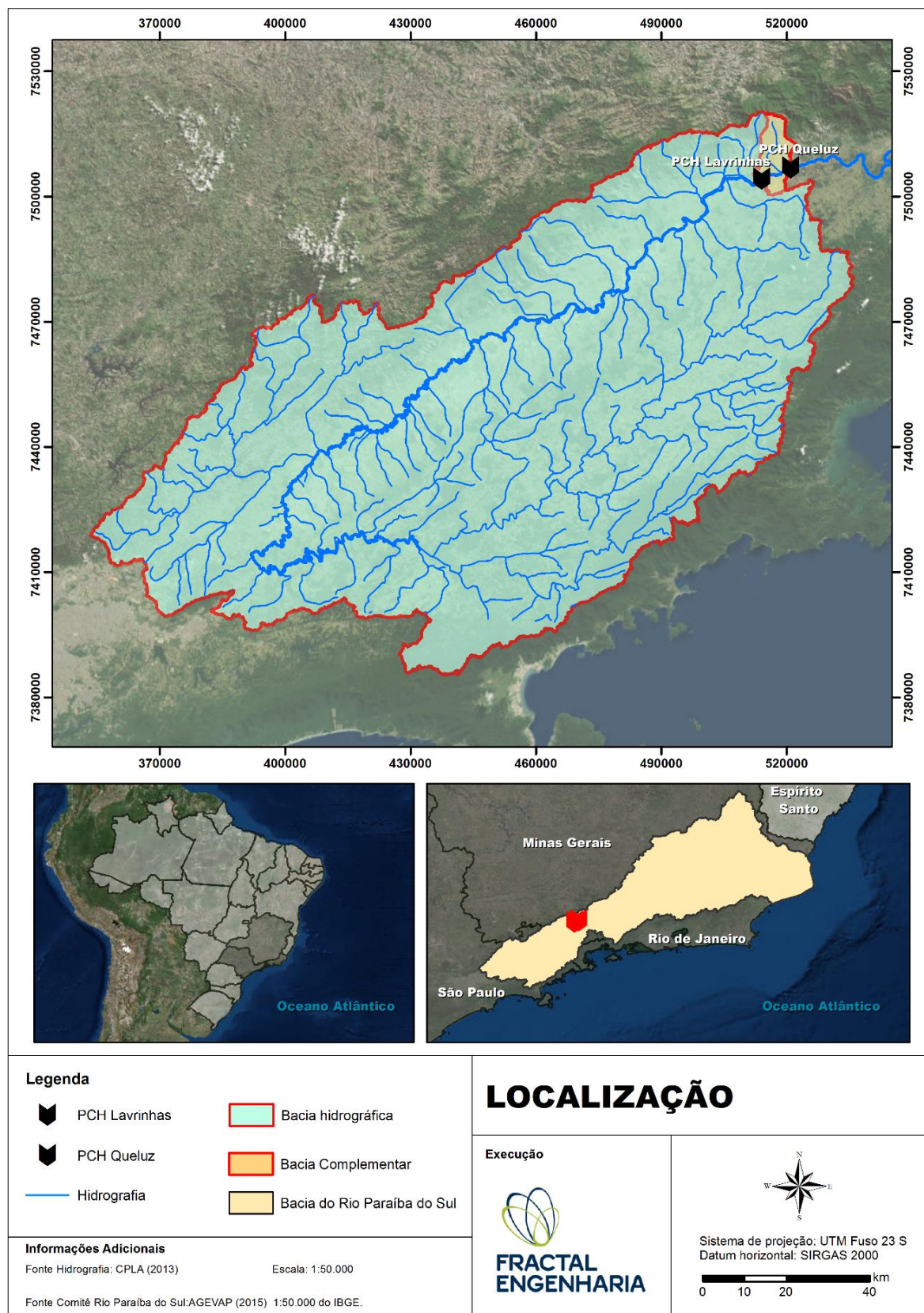


Figura 2. Mapa de Localização da PCH Lavrinhas.

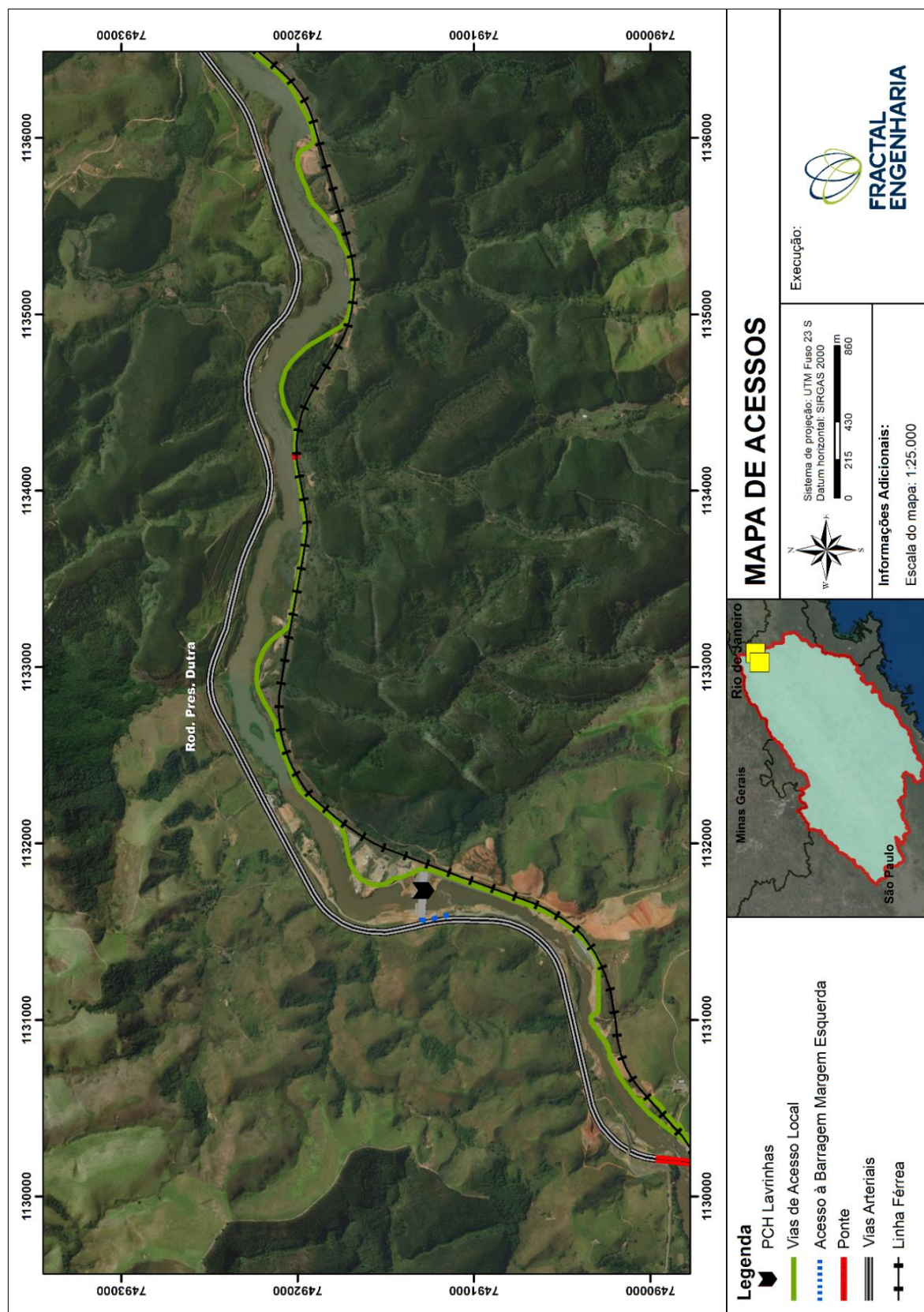


Figura 3. Mapa de acesso a PCH Lavrinhas.

3.2 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

O barramento da PCH Lavrinhas é composto de:



- Ombreira Direita (OD);
- Barragem de Terra Margem Direita (BTMD);
- Vertedor de Superfície – Soleira Controlada (VS);
- Tomada d'Água (TA);
- Casa de Força (CF);
- Área de Montagem (AM);
- Barragem de Terra e Enrocamento – Margem Esquerda (BTEME);
- Ombreira Esquerda (OE);

Fazem parte do aproveitamento, ainda:

- Estrutura da Bacia de Dissipação do Vertedouro;
- Estrutura de Transposição de Peixes (anteriormente, Escada de Peixes);
- Dique Norte (DQN);
- Diques Sul (DQS-1 a DQS-11);
- Subestação de 138/88kV (SE);
- Escritório do Centro de Operação.

O arranjo geral do empreendimento é composto por barragem de terra, na margem direita, e um barramento de Terra e Enrocamento, na margem esquerda. A Figura 4 apresenta a vista geral da usina.



Figura 4. Barragem Lavrinhas.

Fonte: Relatório de segurança de barragem – PCH Lavrinhas (LVR_SB_MAR16r0)

Para fins de segurança e manutenção da integridade das estruturas civis da Barragem Lavrinhas, o empreendimento possui uma capacidade de vertimento provável de período de retorno de 1.000 anos, referente a um evento hidrológico natural excepcional de baixa chance de ocorrência. A barragem deve ter capacidade de verter ou sangrar grandes cheias naturais, tal conceito é um critério construtivo e normatizado para garantir a integridades das estruturas civis sob condições adversas pouco prováveis.

4 NÍVEIS DE SEGURANÇA

Os níveis de segurança determinam as situações de emergência passíveis de ocorrência na barragem. Embora estas possam variar de acordo com as características do barramento, segundo a Agência Nacional de Águas (2015)¹, devem ser consideradas, em geral, as seguintes ocorrências:

- Eventos anormais naturais, exteriores à barragem;
- Eventos excepcionais provocados pelo homem, exteriores à barragem;
- Circunstâncias anômalas de comportamento que derivam de deteriorações no corpo da barragem e/ou sua fundação;
- Outras situações internas à barragem, relacionadas com a operação.

O empreendimento da PCH Lavrinhas conta com procedimentos de Inspeção e Registros de manutenção civil e mecânica, os quais garantem a integridade e segurança das estruturas da barragem.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA

A avaliação e classificação das situações de emergência baseiam-se em quatro níveis de alerta gradualmente crescentes, obedecendo um código de cores padrão (Quadro 1).

Quadro 1. Cores padrões dos níveis de segurança.

Nível 0 (Verde) Normal:	Situações anômalas ou eventos externos à barragem que não comprometem à sua segurança, devendo ser controladas e monitoradas ao longo do tempo.
Nível 1 (Amarelo) Atenção	Situações anômalas ou eventos externos à barragem que não comprometem a sua segurança no curto prazo, devendo ser controladas, monitoradas e reparadas ao longo do tempo.
Nível 2 (Laranja) Alerta	Situações anômalas ou eventos externos à barragem que representam, no curto prazo, risco à sua segurança, devendo ser tomadas as devidas providências para sua extinção.
Nível 3 (Vermelho) Emergência	Situações anômalas ou eventos externos à barragem que representam risco de ruptura iminente, devendo ser tomadas as devidas providências para prevenir e reduzir danos humanos e materiais, decorrentes de seu colapso.

Fonte: adaptado de ANA (2015).

A classificação quanto aos níveis de segurança baseia-se na análise de eventos e irregularidades passíveis de ocorrência no empreendimento. Em geral, esta classificação não implica em uma ocorrência sequencial, podendo existir uma situação de nível de emergência sem que o mesmo implique na passagem por níveis de segurança inferiores.

¹ AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Manual do Empreendedor – Volume IV. Guia de Orientação e Formulários dos Planos de Ação de Emergência – PAE. Brasília: ANA, 2015.

O coordenador do PAE é o responsável por classificar o estado de Nível de Segurança da barragem, bem como alterar um determinado nível para outro com base na solução ou evolução de uma situação.

5 RESPONSABILIDADES E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

A comunicação representa um elemento estratégico e primordial na gestão das situações de emergência, aumentando a eficiência da resposta das equipes de trabalho e, conseqüentemente, minimizando os riscos de prejuízos materiais, ambientais e de vidas humanas.

Sendo assim, os procedimentos de notificação e alerta antecipado são de suma importância em situações de crise, possibilitando o fornecimento de informações de forma rápida, organizada e precisa aos indivíduos expostos à situação em curso. EIRD (2005) recomenda que os sistemas de alerta antecipado, no contexto da gestão de risco e desastres, devem ser estruturados com base na integração de quatro elementos:

- Conhecimento do risco: Conhecer e elencar as prioridades de estratégias para mitigação e prevenção do risco;
- Monitoramento e previsão: Estimar, antecipadamente, riscos potenciais à comunidade, economias e meio ambiente expostos;
- Disseminação de informação: Estabelecimento prévio de sistemas de comunicação para disseminar mensagens de alerta aos locais potencialmente afetados e organismos governamentais;
- Resposta: Coordenação, boa governança e planos de ação apropriados são pontos chave para um sistema de alerta antecipado efetivo.

5.1 PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO

Ao ser identificada uma situação anômala na PCH Lavrinhas, esta será analisada, caracterizada e classificada quanto ao seu risco iminente à integridade estrutural da barragem. Na sequência, medidas preventivas e/ou corretivas serão tomadas, bem como realizadas as devidas notificações internas e/ou externas, conforme classificação da situação.

Os procedimentos descritos acima competem à equipe da PCH Lavrinhas, em consonância com a Lei nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020. Ao ser realizada a notificação externa dos Entes Federados, estes deverão estar preparados para atuar na situação emergente, conforme exposto na Lei nº 12.608/2012. Sabendo disso, cabe ao Empreendedor o repasse de todas as informações, relacionadas à possível situação emergente, necessárias para que os órgãos competentes possam planejar e executar as respostas adequadas, confeccionando o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil dos municípios potencialmente afetados.

A Figura 5 apresenta fluxograma de procedimento resumido para classificação do nível de segurança. O acionamento do fluxograma é realizado por decisão do Coordenador do PAE da barragem.

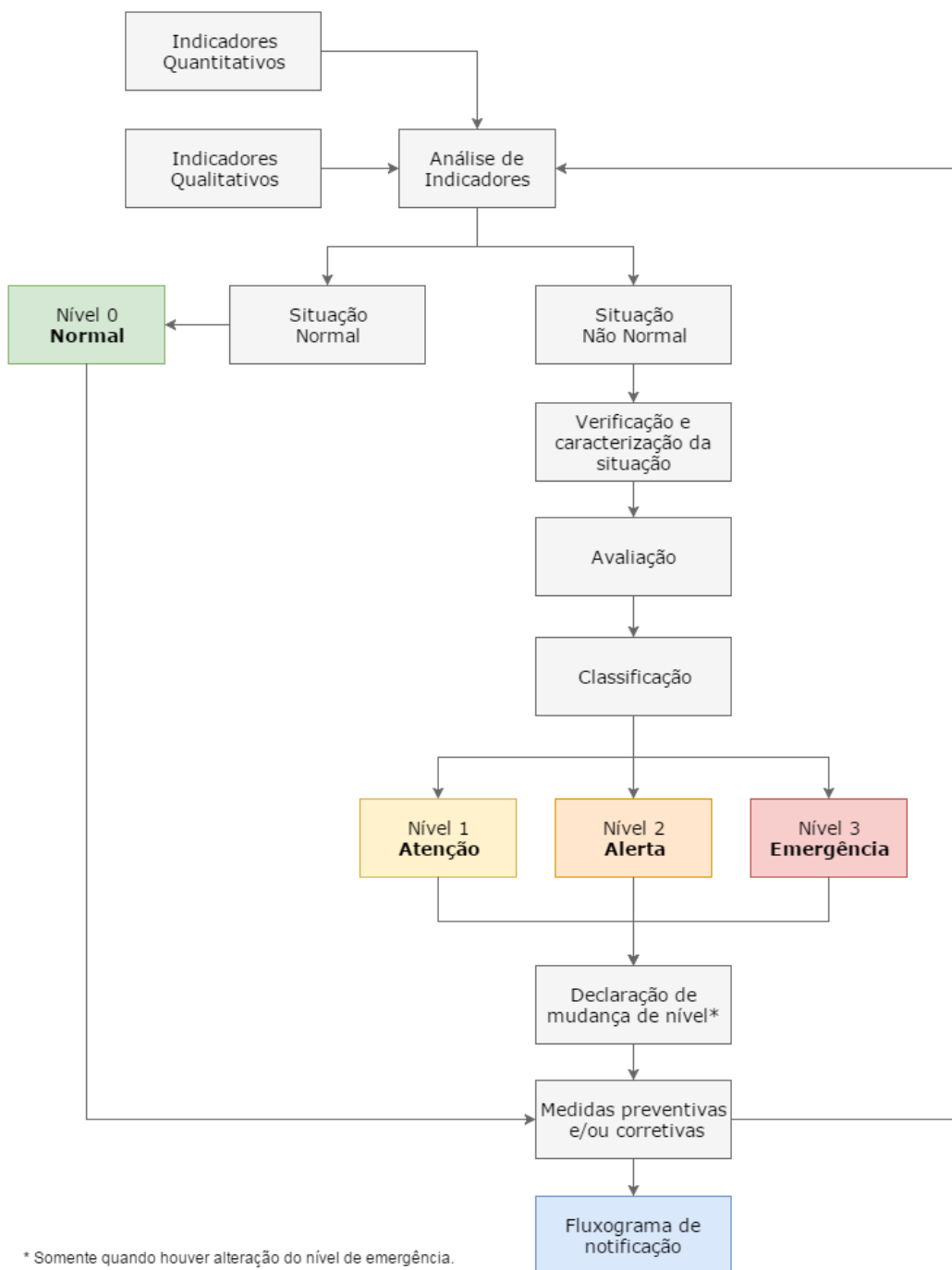


Figura 5. Procedimento resumido para classificação de situação e notificação.

Em suma, o Empreendedor garante a integridade estrutural do aproveitamento, a adequada operação dos vertedouros ou sangradouros, bem como os procedimentos de comunicação entre a PCH Lavrinhas e os Entes Federados externos, conforme Lei nº 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, enquanto os Entes Federados garantem ações de aviso, mobilização,

treinamento e evacuação das populações residentes em áreas potencialmente atingidas por eventos excepcionais da natureza, conforme Lei nº 12.608/2012 e Decreto nº 8.572/2015.

5.2 RESPONSABILIDADES DE NOTIFICAÇÃO

A notificação deve ser estabelecida entre os indivíduos responsáveis pela operação e segurança da barragem (notificação interna), e as entidades externas com responsabilidades instituídas (Entidades Fiscalizadoras e Sistema de Defesa Civil). A comunicação à população residente na Zona de Autossalvamento (ZAS) é também responsabilidade do empreendedor.

As entidades a serem notificadas pelo coordenador do PAE devem ser, obrigatoriamente, o Empreendedor (Usina Paulista Lavrinhas de Energia S.A.), Entidades Fiscalizadoras (ANEEL) e o Sistema de Defesa Civil, conforme âmbito:

- Municipal: A Secretaria Municipal de Defesa Civil do Município de Queluz, o Comitê Municipal de Defesa Civil de Lavrinhas, no Estado de São Paulo. Esta é a primeira linha de defesa da comunidade ameaçada por desastres, coordenando as ações da Defesa Civil em todo o território municipal. Aliado a isto, é a responsável por acionar diversos órgãos da administração pública municipal, como a Secretaria Municipal de Saúde e os Serviços de Água e Esgoto;
- Regional: A Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil do Estado de São Paulo na região dos municípios de Queluz e Areias (REDEC I-3). Este é o elo entre a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil e as Secretarias Municipais;
- Estadual: Casa Militar e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) do Estado de São Paulo. Coordena em todo o território estadual as ações da Defesa Civil;
- Federal: Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).

O Sistema de Defesa Civil deve ser acionado de forma hierárquica, iniciando-se pela esfera mais próxima à situação emergente, otimizando a resposta ao chamado. Isto é, parte-se do âmbito municipal, seguido pelo regional, estadual e, por fim, federal. Aliado a isto, cabe salientar que o coordenador do PAE é responsável pela notificação do Sistema de Defesa Civil como um todo, permitindo que a informação chegue, relativamente simultânea, a todas as esferas da Defesa Civil.

Na mesma linha, deve-se acionar os órgãos de segurança (Corpo de Bombeiros e Polícia), para que os mesmos tomem conhecimento da emergência e adotem as medidas

de segurança cabíveis, bem como notificar os barramentos operantes situados a montante e a jusante da PCH Lavrinhas.

Os hospitais e postos de saúde das áreas afetadas e regiões próximas, também, poderão ser notificados, de modo a serem mantidos em estado de prontidão para recebimento de possíveis feridos. Esta medida tem como intuito verificar a disponibilidade de médicos e leitos no local.

As entidades externas listadas abaixo, também, poderão ser acionadas pela usina, fornecendo informações de domínio hidrometeorológico,

- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)
- Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)
- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Os contatos dos agentes citados encontram-se organizados no Apêndice 1. Enquanto o Apêndice 2 expõe uma lista de telefones úteis em caso de emergência para a região.

Na Figura 6 está apresentado o fluxograma de notificação da PCH Lavrinhas para cada nível de situação (Normal, Atenção, Alerta e Emergência).

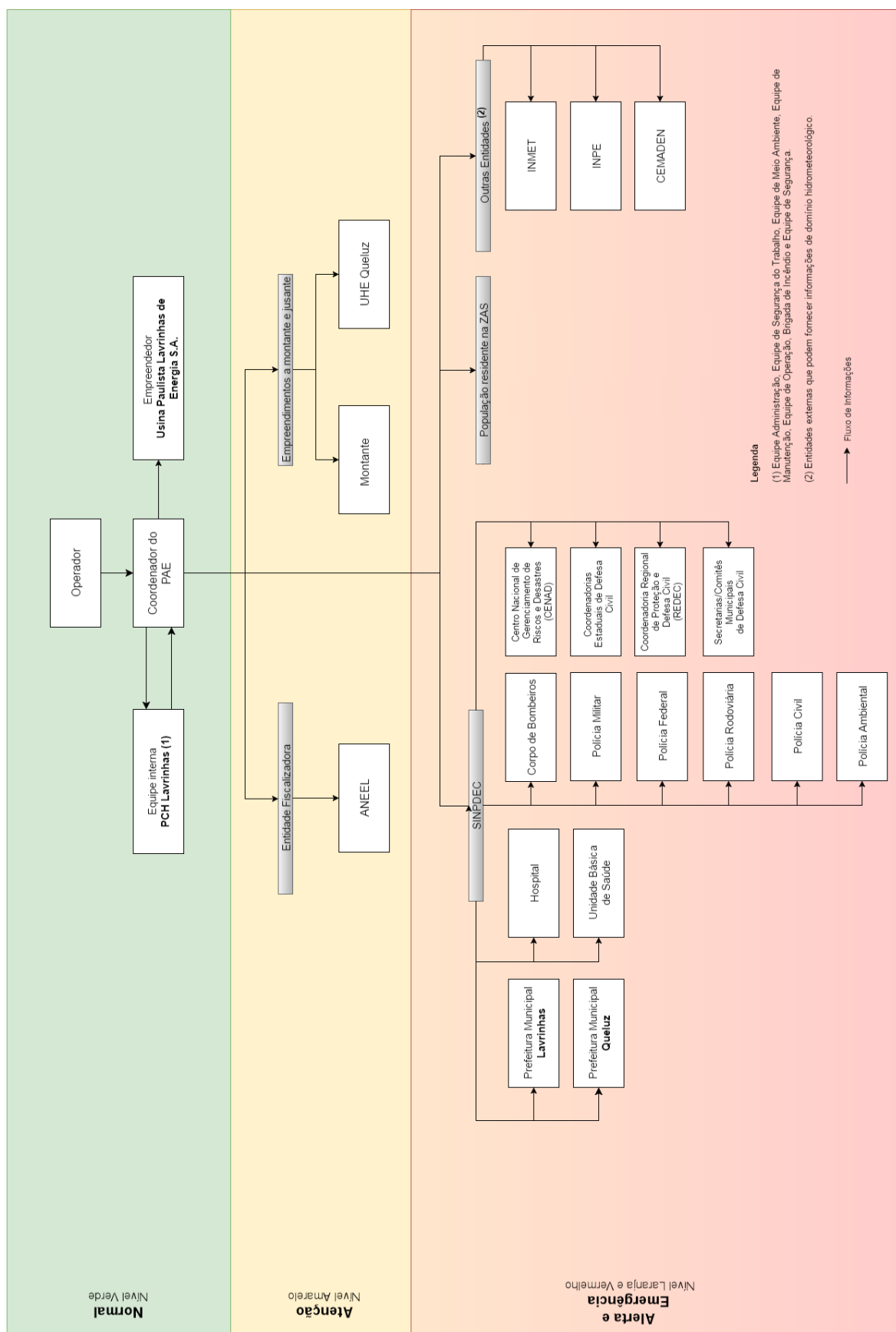


Figura 6. Fluxograma de Notificação da PCH Lavrinhas.

5.2.1 Situação NORMAL – Nível Verde

Na situação NORMAL as informações são transmitidas ao empreendedor e responsável pelos recursos internos da barragem mediante operador encarregado, membro da equipe operativa ou de manutenção.

5.2.2 Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo

Detectada a anomalia e classificada a situação como sendo de ATENÇÃO, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito, usando o formulário Declaração de Alteração de Situação) situação de ATENÇÃO.

Inicialmente é feito o alerta interno para as áreas da empresa, seguido pela notificação da entidade fiscalizadora (ANEEL) e dos empreendimentos a montante e jusante. A jusante do empreendimento tem-se a PCH Queluz e UHE Funil, a montante a PCH Chale.

5.2.3 Situação ALERTA e EMERGÊNCIA – Nível Laranja e Vermelho

Agravada a situação e/ou detectada uma situação de ALERTA ou de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito, usando formulário de Declaração de Alteração de Situação) situação de ALERTA ou de EMERGÊNCIA.

Na sequência, deve-se acionar os responsáveis pela comunicação, de forma a alertar, além das áreas internas da empresa, a população na ZAS, a entidade fiscalizadora (ANEEL), os empreendimentos a montante e jusante, quando houverem, e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Outras entidades, como CEMADEN, INPE e INMET, podem ser notificados e/ou utilizados como fonte de informações hidrometeorológicas.

A notificação para o nível de ALERTA deve ser realizada para que a população fique em Estado de Prontidão, enquanto no nível de EMERGÊNCIA, notifica-se para que seja iniciada a Evacuação.

5.3 ENTIDADES FISCALIZADORAS

A entidade fiscalizadora no controle de segurança de barragens, com uso principal para fins hidroelétricos, é a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A ANEEL é a responsável por estabelecer a periodicidade, as qualificações mínimas das equipes técnicas responsáveis, o conteúdo mínimo e o grau de detalhamento dos documentos relativos à segurança da barragem. A entidade fiscalizadora deverá, ainda, comunicar situações que envolvam perigo para a população ao Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres (CENAD) e à Agência Nacional de Águas (ANA), conforme Art.16, da Lei nº 12.334, atualizada pela Lei nº 14066/2020.

5.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), entidade que atua na redução de desastres em todo o território nacional, é a responsável pelo alerta da população fora da Zona de Autossalvamento (ZAS) e pela evacuação dos atingidos no vale a jusante da barragem.

No caso da PCH Lavrinhas, os COMDECs dos municípios potencialmente afetados devem alertar a população a jusante da Zona de Autossalvamento (ZAS) da barragem, enquanto a REDEC I-3 e o CEDEC do Estado de São Paulo devem mobilizar os meios e recursos (corpos de bombeiros, polícia etc.), já que tem responsabilidade na evacuação da população.

Na Zona de Autossalvamento (ZAS), as populações devem conhecer os pontos de refúgio e se dirigirem para eles de forma autônoma, pois considera-se que não há tempo para a atuação eficaz do Sistema de Proteção e Defesa Civil.

6 ÁREA ATINGIDA

A identificação das benfeitorias potencialmente atingidas está listada no **Apêndice 3**, contendo as coordenadas geográficas dos centroides de cada uma delas, identificadas via fotointerpretação. Estes dados devem ser empregados pelos Entes Federados na confecção dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil.

A área inundada considera a máxima cheia provável para a região. Tal cheia pode ser concretizada a partir de evento hidrológico natural excepcional ou cheia artificial, de 1.000 anos de período de retorno, ou por ocasião de um acidente nas estruturas civis da barragem PCH Lavrinhas. A estimativa de máxima de atingidos para esse cenário encontra-se na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1. Estimativa de atingidos, benfeitorias e habitantes.

Estimativa de:	Número Aprox. de atingidos		
	Dentro da ZAS	Fora da ZAS	Total
Benfeitorias	103	660	763
Habitantes	345	2.205	2.550

6.1 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

De acordo com recomendações de FEMA (2013) e FERC (2014), bem como de documentação da ANA (2015), a ZAS é definida como a região, imediatamente a jusante da estrutura da barragem, em que se considera não haver tempo suficiente para uma adequada intervenção dos serviços e agentes de proteção civil em caso de acidente. Seu tamanho é definido pela maior das seguintes distâncias: 10 km ou a extensão que corresponda ao tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos.

Tendo em vista que a distância percorrida pela onda no intervalo de 30 min é inferior à 10 km, definiu-se a Zona de Autossalvamento da PCH Lavrinhas como sendo a distância de 10 km a jusante de seu barramento. Os municípios que têm áreas contidas na ZAS são Lavrinhas e Queluz, SP.

Desta forma, o proprietário da barragem se responsabiliza pelo alerta antecipado somente aos residentes da Zona de Autossalvamento (ZAS). A ação de evacuação das pessoas em risco deverá ocorrer por conta dos moradores com o auxílio das entidades responsáveis, como Defesa Civil e Corpo de Bombeiros. Sendo assim, os residentes em zonas de risco deverão ter conhecimento prévio das principais rotas de fuga, locais de ponto de encontro e abrigos temporários.

Cabe salientar que a Usina Paulista Lavrinhas de Energia S.A. é solidária ao repasse de informações e esclarecimentos do PAE para que o Plano de Contingência de Proteção

de Defesa Civil, de cada município atingido, preveja ações de alerta e evacuação para comunicação dentro e fora da Zona de Autossalvamento (ZAS).

Desta forma, os Entes Federados deverão prever projeto de alerta e evacuação, sinalização de ruas, pontos de encontro e apoio em momentos de crise, estratégias de disponibilização de suprimentos, bem como o preparo e treinamento de equipe de apoio para evacuação das estruturas e benfeitorias.

6.2 FORA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Como citado anteriormente, fora da Zona de Autossalvamento (ZAS) o alerta antecipado compete aos Serviços Municipais de Proteção Civil e Entes Federados, sendo estes responsáveis pelas ações de aviso, mobilização, treinamento e evacuação da população residentes em áreas potencialmente afetadas, conforme Lei nº 12.608/2012 e Decreto nº 8.572/2015. Para tanto, faz-se necessária a confecção de um Plano de Contingência de Proteção de Defesa Civil, definindo ações e responsáveis, otimizando o tempo de resposta da municipalidade.

Tendo em vista a complexidade da situação, deve-se compatibilizar o Plano de Ação de Emergência (PAE), realizado pela Usina Paulista Lavrinhas de Energia S.A., com o Plano de Contingência de Proteção de Defesa Civil, de forma a garantir o pronto atendimento das adversidades.

7 Sistema de Gestão de Risco para Operacionalização do PAE

A PCH Lavrinhas (LAV) possui o sistema de gerenciamento para operacionalização do PAE através da Plataforma PROX. O Sistema de Gestão possibilita acesso tanto via site web como por aplicativo mobile, conforme Figura 7 e Figura 8, e possui diversas funcionalidades dentre as quais destacam-se:

- Visualização de áreas de risco cadastradas na plataforma com o mapa de inundação de ruptura hipotética de barragem
- Cadastramento georreferenciado de informações de edificações
- Alarmes segmentados por *push* a aplicativo móvel
- Ambiente oficial de contato por mensagens
- Realização de simulados de comunicação através da ferramenta
- Elaboração de Rotas de Fugas, definição de Pontos de Encontro e planejamento de sinalização de emergência
- Consolidação de informações para atualização de Planos de Contingência (PLANCON) a serem elaborados pelos municípios atingidos
- Envio de alertas para a população para o pior cenário de ruptura de barragem
- Melhorar a comunicação de risco com a população em seu município
- Fortalecer o Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil

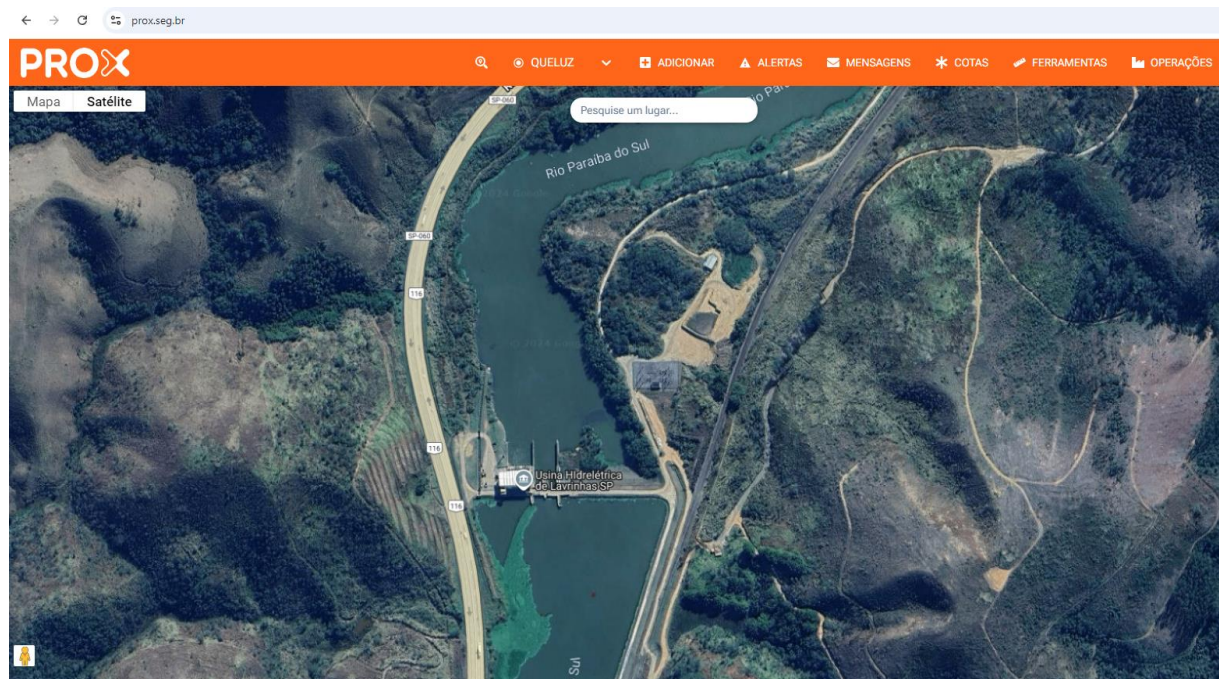


Figura 7 – Plataforma PROX via web.

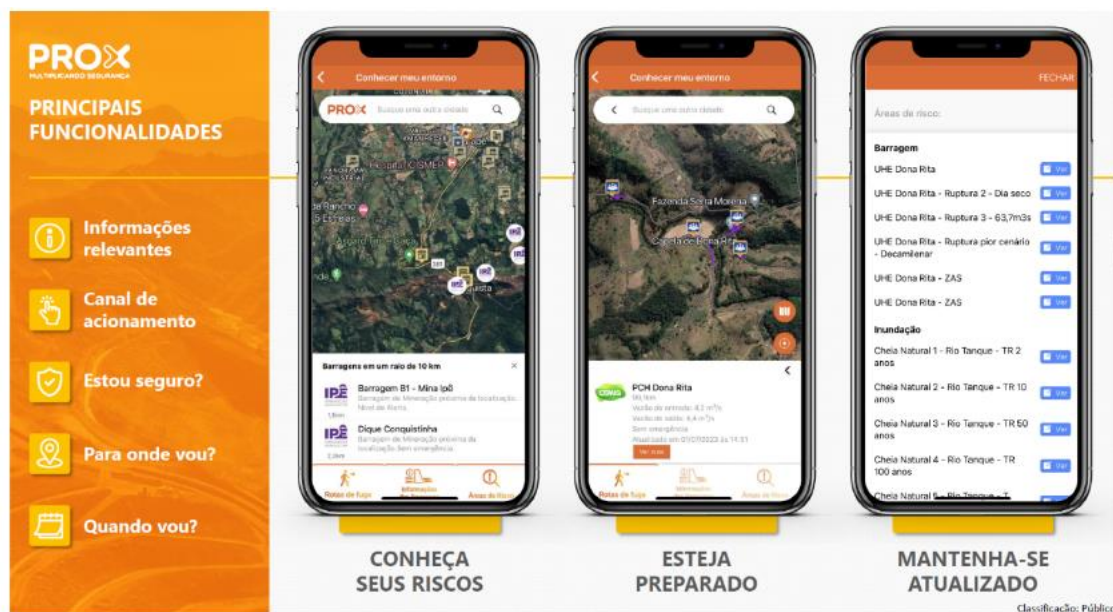


Figura 8 – Aplicativo mobile do PROX.

A PCH Lavrinhas (LAV) traz a ferramenta como um meio de interação entre a defesa civil estadual / municipal e o empreendedor de forma a possibilitar a implantação do Sistema de Gestão de Risco para operacionalização do PAE, bem como permitir planejamento para as próximas etapas com as ações de integração do PAE x PLANCON municipal, em atendimento às legislações vigentes: Lei de Segurança de Barragens 12.334/10 (alterada pela Lei 14.066/20), Resolução Normativa de Segurança de Barragens nº 1.064/23 ANEEL e lei com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil nº 12.608/12.

A Figura 9, a seguir, exemplifica essa interação conjunta entre o empreendedor e a Defesa Civil na gestão do Plano de Ação de Emergência (PAE) através do PROX.



Figura 9 – Integração entre Empreendedor e Defesa Civil na condução do PAE x PLANCON.

A partir da utilização do sistema de gerenciamento PROX foram definidas as rotas de fuga e pontos de encontro na área interna da PCH Lavrinhas, conforme Figura 10. As

rotas de fuga estão representadas nas setas de cor azul e pelas siglas RF-01, RF-02, RF-03 e RF-04 e os respectivos pontos de encontro com as siglas PE-01 e PE-02.

- **Ponto de Encontro 01 (PE-01) - Rotas de Fuga 01 e 02**

- Rota de Fuga 01 (RF-01)
 - Localização: Saída da Casa de Força
 - Comprimento total: 180 metros até o Ponto de Encontro PE-01
- Rota de Fuga 02 (RF-02)
 - Localização: Crista da barragem da margem esquerda e vertedouro
 - Comprimento: 140 m até o Ponto de Encontro PE-01

- **Ponto de Encontro 02 (PE-02) - Rota de Fuga 03 e 04**

- Rota de Fuga 03 (RF-03)
 - Localização: Crista da barragem da margem direita
 - Comprimento: 570 metros m até o Ponto de Encontro PE-02
- Rota de Fuga 04 (RF-04)
 - Localização: Saída da subestação
 - Comprimento total: 95 metros até encontrar com a RF-03/04 e 440 metros até o Ponto de encontro PE-02.

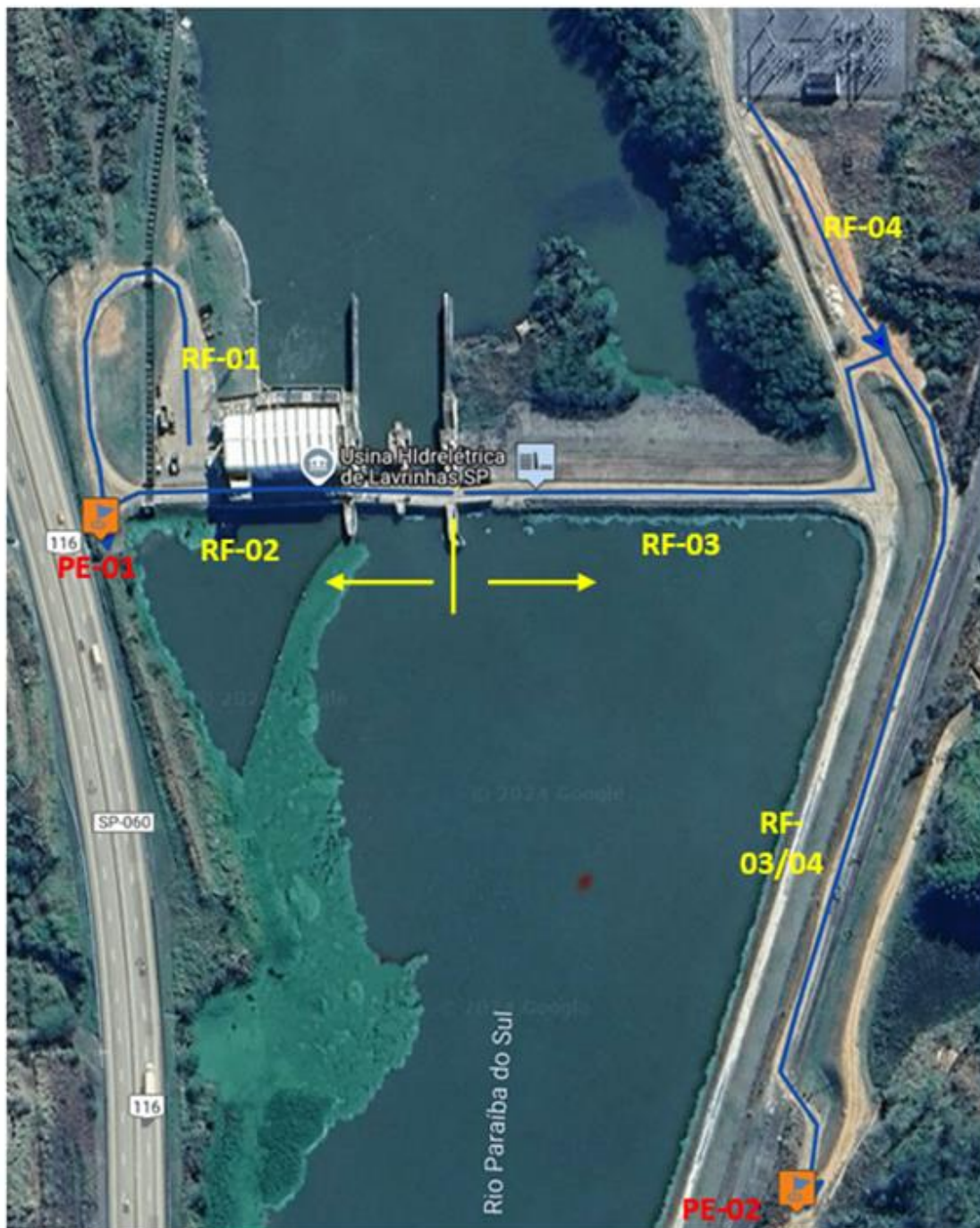


Figura 10 – Definição das rotas de fuga e pontos de encontro no PROX.

8 Plano de Trabalho

A seguir, é apresentado o Plano de Trabalho proposto da PCH Lavrinhas com o descritivo das atividades planejadas e realizadas ao longo de 2024.

Tabela 2 – Plano de Trabalho da PCH Lavrinhas.

Descrição das atividades	2024											
										0	1	2
Atualização Cadastral e Técnica do PAE												
Ciclos de Treinamentos internos anuais												
Sistema de Gerenciamento do PAE na ZAS (PROX) - Inserção de informações												
Atualização Mancha de Inundação em atendimento à Resolução ANEEL nº 1064/2023												
Articulação e Treinamento interno com as Defesas Cíveis												
Rotas de Fuga e Pontos de Encontro - Projeto, Aprovação e Implantação das Placas												
Sistema de Alerta - Análise, definição e implantação												
Execução do Simulado												
Relatório Final												

9 RECOMENDAÇÕES

Sugere-se aos Entes Federados que seja realizada a validação e cadastramento das benfeitorias potencialmente afetadas, dentro da mancha de inundação da cheia máxima provável, incluindo o levantamento das seguintes informações:

- Coordenadas planialtimétricas das benfeitorias/infraestruturas;
- Número de habitantes (permanentes ou temporários);
- Número de telefone fixo e/ou celular;
- Meios de locomoção dos moradores (carro, trator, cavalo, bicicleta);
- Existência de pessoas com necessidade especiais, gênero, faixa etária e nível de instrução.

Exercícios de simulação e ações de sensibilização da população, em regiões dentro e fora da Zona de Autossalvamento (ZAS), deverão ser realizados pelas prefeituras e/ou órgãos de Defesa Civil. **Nestes casos, o Empreendedor deverá repassar todas as informações, relacionadas à possível situação emergente PCH Lavrinhas, necessárias para que os órgãos competentes possam planejar e executar os exercícios de simulação.**

Outra ferramenta que pode contribuir para a disseminação de informações relevantes em momentos de crise, é um Sistema de Informações Geográficas Participativo (SIG-P), como o Open Street Map². Este tipo de plataforma on-line permite que qualquer pessoa contribua voluntariamente, mantendo informações atualizadas quanto à existência e condições de vias de acesso. Dessa forma, ficam registradas estradas vicinais ou rotas alternativas passíveis de serem utilizadas em situações críticas.

Por fim, é recomendável que os municípios vulneráveis estabeleçam núcleos comunitários de Defesa Civil. Compostos por integrantes voluntários, os chamados Núcleos de Proteção e Defesa Civil (NUPDECS) tem por objetivo envolver a população em ações da defesa civil auxiliando a própria comunidade a se autoprotger.

Cabe salientar que é crucial que os sistemas de alerta sejam inseridos em um plano de contingência no qual cada envolvido no cenário de desastre saiba claramente sua responsabilidade e como atuar. Nesse sentido, as comunidades devem entender seus riscos, respeitar os serviços de alerta e alarme e, principalmente, saber como agir.

² OpenStreetMap. Disponível em: <openstreetmap.org>. Acesso em 23NOV2017.

REFERÊNCIAS

- ANA – Agência Nacional de Águas. Manual do Empreendedor – Volume IV. Guia de Orientação e Formulários dos Planos de Ação de Emergência – PAE. Brasília: ANA, 2015.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 696, de 15 de dezembro de 2015. Brasília: ANEEL.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa nº 1064, de 02 de maio de 2023. Brasília: ANEEL.
- BRASIL. Decreto nº 8.572, de 13 de novembro de 2015.
- BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.
- BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012.
- BRASIL. Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020.
- FEMA. FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY, Federal Guidelines for Inundation Mapping of Flood Risks Associated with Dam Incidents and Failures - FEMA P-946. 2013.
- FERC. FEDERAL ENERGY REGULATORY COMMISSION. Dam Breach Analysis – DRAFT, 2014.
- MI - Ministério da Integração Nacional. Manual de Segurança e Inspeção de Barragens. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2002. 148p.

APÊNDICES

Apêndice 1. Contatos para notificação – Barragem Lavrinhas.

PCH Lavrinhas	Coordenador do PAE	Nome: Erivaldo Simões Tel. 01: (12)99112-8777 Tel. 02: (12)98882-0875 Cel.: E-mail: esimoes@alupar.com.br
Sistema de Defesa Civil	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de São Paulo	Nome: Tel. 01: (11) 2193-8888 Tel. 02: Cel.: E-mail:
	Secretaria Municipal de Defesa Civil de Queluz	Nome: Adriana Cristina de Araújo (coordenadora) Tel. 01: Tel. 02: (12) 3147-9020 (Prefeitura) Cel.: E-mail:
	Secretaria Municipal de Defesa Civil de Lavrinhas	Nome: José Henrique Bonci Nunes Tel. 01: (12) 3146-1110 Tel. 02: Cel.: E-mail:
	Coordenadoria de Defesa Civil de Resende	Nome: Tel. 01: (24) 3360-9260 Tel. 02: Cel.: E-mail:
	CENAD (Centro Nacional de Administração Desastres)	Nome: Armin Augusto Braun (Diretor) Tel. 01: (61) 2034-4601 Tel. 02: (61) 2034-4661 Cel.:

População Residente a jusante	Prefeitura Municipal de Lavrinhas	Nome: Prefeito José Benedito da Silva Vice-Prefeito Marcos Vinicius F. Garcia Tel. 01: (12) 3146-1110 Tel. 02: Cel.:
	Prefeitura Municipal de Queluz	Nome: Prefeito Laurindo Joaquim da Silva Garcez Vice-Prefeito carlos Mateus G. Garcez Tel. 01: (12) 3147-9020 Tel. 02: Cel.: (12) 9 8854-0600
	Prefeitura Municipal de Resende	Nome: Prefeito Diogo Balieiro Diniz Vice-prefeito Geraldo da Cunha Tel. 01: (24) 3354-6000/ 3354-3822/ 3354-5551 Tel. 02: (24) 3360-9818 / 3360-6026 Cel.: E-mail:
Outras Agências	INPE	Nome: Ricardo Magnus Osório Galvão Tel. 01: (12) 3208-6035 Tel. 02: (12) 3208-7389 Cel.: E-mail: diretor@inpe.br
	CEMADEN	Nome: Osvaldo Luiz Leal de Moraes Tel. 01: (12) 3186-9236 Tel. 02: (12) 3205-0113 Cel.: E-mail: diretor@cemaden.gov.br
	INMET	Nome: Naur Teodoro Pontes (Diretor) Mozar de Araujo Salvador (Assistente) Tel. 01: (61) 2102-4602 / (61) 2102-4780 Tel. 02: Tel. 03: E-mail: inmet@inmet.gov.br mozar.salvador@inmet.br

Apêndice 2. Telefones úteis.

Nome	Município	Contato
Corpo de Bombeiros	Geral	193
	Cruzeiro	(12) 3144-2100 / 3144-1182
	Resende	(24) 3381-4166 / 3354-5987
Defesa Civil – Coordenadoria Estadual de São Paulo	Central	199
	Centro de Gerenciamento de Emergências	(11) 2196-8888
Hospitais	Santa Cata de Misericórdia	Cruzeiro (12) 3184-7000
	Hospital de Emergência Henrique Sérgio Gregori	Resende (21) 3381-2053 / 2155
	Unidade de Pronto Atendimento 24h	Resende (24) 3360-9358
	Santa Casa de Misericórdia de Queluz	Queluz (12) 3147-1560
Unidade Básica de Saúde	Posto de Saúde Palha	Queluz (12) 3147-3011
	Posto de Saúde	Lavrinhas (12) 3146-1144
	Unidade de Saúde da Capela	Lavrinhas (12) 3146-1198
	Centro de Saúde	Cruzeiro (12) 3144-0441/ 3143-7417
	Posto de Saúde	Resende (24) 3354-3866/(24) 3360-5570/4808
Polícia	Militar	Geral 190
	Militar	Queluz (12) 3147-1244
	Militar	Lavrinhas (12) 3146-1234
	Militar	Cruzeiro (12) 3144-0601
	Militar	Resende (24) 3354-8998
	Militar	Areias (12) 3107-1240
	Rodoviária Federal	Geral 191
	Rodoviária Federal	Lavrinhas (12) 3101-2815
	Rodoviária Federal	Resende (21) 3503-2370
	Federal	Cruzeiro (12) 2122-2900
	Polícia Ambiental	Cruzeiro (12) 3143-3313
SABESP		0800-0550195/ (12) 3146-1190

As coordenadas das benfeitorias potencialmente atingidas, referentes ao pior cenário hidrológico ou de acidente operacional da Barragem Lavrinhas, encontram-se no **Caderno de Coordenadas (Apêndice 3)**.

Apêndice 3. Coordenadas das benfeitorias atingidas.

Título	Código
Caderno de Coordenadas	303-LAV-CD-PAE