

PCH Verde 8
Plano de Segurança de Barragem
Plano de Ação de Emergência

Cliente



Produção



5	Atualização Técnica	RGR		RGR	22/10/2024
4	Atualização contatos	FBS		RGR	29/09/2023
3	Revisão	RGR		RGR	07/02/2023
2	Revisão	RGR		RGR	19/07/2022
1	Revisão	RGR		RGR	10/03/2021
A	Emissão	JDL		PGL	07/02/2018
Revisão	Descrição	Execução	Verificação	Aprovação	Data



APRESENTAÇÃO

O Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem da PCH Verde 8 busca atender a Lei nº 14.066/2020, referente à Política Nacional de Segurança de Barragens, que estabelece os procedimentos que contribuem para minimizar os danos causados nas áreas e arredores dos reservatórios, decorrentes de situações críticas que possam vir a acontecer em virtude de riscos hidrológicos ou acidentes estruturais da barragem, tal como sua ruptura.

Desta forma, o presente documento corresponde ao Plano de Ação de Emergência da PCH Verde 8, abordando, de forma objetiva, as principais situações de emergência que possam pôr em risco a integridade das estruturas componentes do barramento, bem como definir procedimentos de notificação, comunicação e ações de resposta necessárias ao pronto atendimento das possíveis adversidades. Ele está direcionado aos municípios identificados como potencialmente afetados pela ruptura hipotética da barragem, sendo eles: Santa Helena de Goiás, Turvelândia e Acreúna, GO.

Número	Identificação do responsável
	Nome/CPF: _____ Data _____
	Empresa / Instituição: _____
	Assinatura: _____



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS	9
3	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	11
3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSO	11
3.2	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM	14
4	NÍVEIS DE SEGURANÇA	15
4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA	15
4.1.1	Nível 0 (Verde) – NORMAL	16
4.1.2	Nível 1 (Amarelo) – ATENÇÃO	16
4.1.3	Nível 2 (Laranja) – ALERTA	16
4.1.4	Nível 3 (Vermelho) – EMERGÊNCIA	16
5	RESPONSABILIDADES E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO	19
5.1	PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO	19
5.2	RESPONSABILIDADES DE NOTIFICAÇÃO	21
5.2.1	Situação NORMAL – Nível Verde	24
5.2.2	Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo	24
5.2.3	Situação ALERTA e EMERGÊNCIA – Nível Laranja e Vermelho	24
5.3	ENTIDADES FISCALIZADORAS	24
5.4	SISTEMA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	25
6	ÁREA ATINGIDA	27
6.1	ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)	27
6.2	FORA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	28
7	SISTEMA DE GESTÃO DE RISCO PARA OPERACIONALIZAÇÃO DO PAE	28
8	PLANO DE TRABALHO	32
9	RECOMENDAÇÕES	33
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICES	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Barragem da PCH Verde 8.....	11
Figura 2. Mapa de localização da PCH Verde 8.	12
Figura 3. Mapa de acessos da PCH Verde 8.....	13
Figura 4. Procedimento resumido para classificação de situação e notificação.	20
Figura 5. Fluxograma de Notificação.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estimativa de atingidos, benfeitorias e habitantes.....	27
---	----

LISTA DE QUADROS

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

1 INTRODUÇÃO

A potencialidade de recursos hídricos brasileira faz do represamento de cursos d'água uma prática comum no território nacional. Embora agreguem diversos benefícios à sociedade, estes empreendimentos devem constituir objeto de estudo e avaliação crítica, uma vez que não estão livres de acontecimentos diversos, podendo ocasionar comprometimentos à estabilidade de suas estruturas e levá-los a uma condição de colapso.

Neste contexto, 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 Federal 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.

Cabe salientar que o PAE representa um estudo de caráter preventivo, devendo todas as suas informações ser 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 Verde 8. 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 envolva 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 no barramento, bem como as notificações referentes à cada nível de segurança.



3 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

3.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A bacia hidrográfica do Rio Verde, situada na porção Sul do Estado de Goiás, faz parte da bacia do Rio Paraná (Bacia 6). Com uma área de drenagem equivalente a 9.000 km², no eixo do barramento da PCH Verde 8, o aproveitamento encontra-se no município de Santa Helena de Goiás, GO, nas coordenadas 17°39'21,91" de latitude sul e 50°28'29,88" de longitude oeste.



Figura 1. Barragem da PCH Verde 8.

Fonte: VERDE 8 GERAÇÃO S.A. Construção (DJI_0313), DEZ2017.

A PCH Verde 8 situa-se a, aproximadamente, 65 km do município de Rio Verde, GO, e a 25 km da sede municipal de Santa Helena de Goiás, GO. Partindo-se do aeroporto municipal de Rio Verde, GO, o principal acesso ao empreendimento da PCH Verde 8 é feito por meio da rodovia GO-210, que contorna a cidade de Santa Helena de Goiás, GO. O município de Santa Helena de Goiás, GO, também conta com aeroporto e, partindo-se deste, a maior parte do trajeto é feita por via pavimentada. As rodovias BR-060 e GO-164 também levam ao local do empreendimento.

A Figura 3 apresenta as principais vias de acesso ao local do empreendimento.



Figura 2. Mapa de localização da PCH Verde 8.

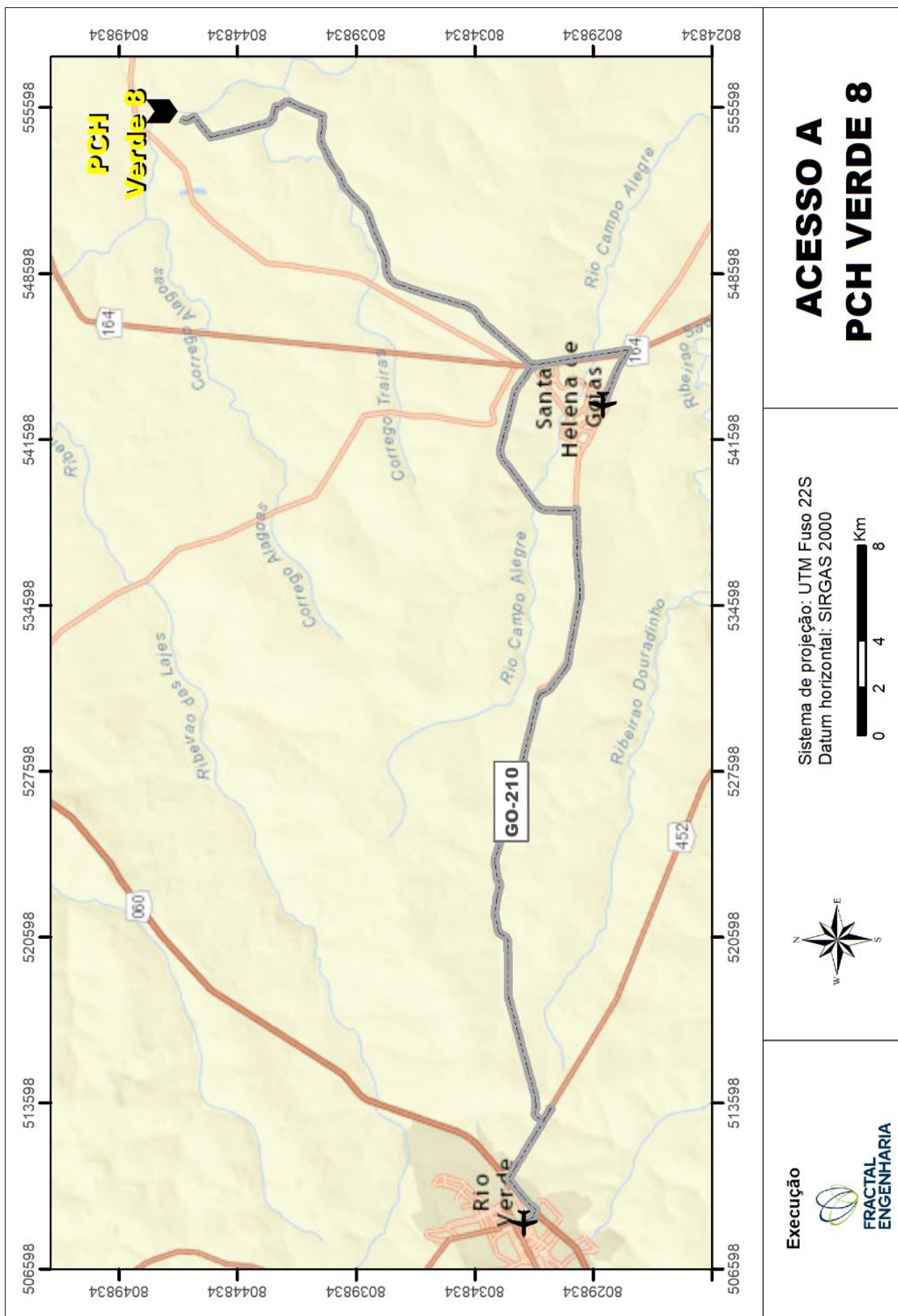


Figura 3. Mapa de acessos da PCH Verde 8

3.2 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

O barramento da PCH Verde 8 é composto por:

- Barragem de Terra da Margem Esquerda (BTME);
- Tomada d'Água (TA);
- Barragem de Concreto (BC)
- Vertedouro tipo Descarregador de Fundo (VD);
- Tomada d'água e Casa de Força Complementar (CFC);
- Vertedouro de Soleira Livre (VS); e
- Barragem de Terra da Margem Direita (BTMD).

Fazem parte do aproveitamento, ainda:

- Tubulação Forçada (TF);
- Subestação de 138 kV (SE);
- Casa de Força (CF);

O arranjo geral do empreendimento é composto por barramento de terra nas ombreiras e leito do rio e de enrocamento com núcleo de Argila junto às estruturas de concreto. Nesse sentido, têm-se barragens de terra e enrocamento nas margens do canal e estruturas de concreto na região central. Seu sistema extravasor é composto por 1 (um) vertedouro tipo descarregador de fundo, controlado por 3 (três) comportas segmento, e 1 (um) vertedouro de superfície com soleira livre.

Para fins de segurança e manutenção da integridade das estruturas civis da Barragem da PCH Verde 8, o empreendimento possui uma capacidade de vertimento provável de período de retorno de 10.000 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 Agência Nacional de Águas (2015)¹, devem ser consideradas, em geral, as seguintes ocorrências:

- Eventos anormais naturais, exteriores à barragem, como: tempestades, sismos, cheias provocadas por precipitações intensas ou por ruptura de barragens a montante, bem como por ondas induzidas pelo deslizamento de encostas no reservatório;
- Eventos excepcionais provocados pelo homem, exteriores à barragem, tais como: atos de guerra ou sabotagem;
- Circunstâncias anômalas de comportamento que derivam de deteriorações no corpo da barragem e/ou sua fundação, nos órgãos extravasores e seu equipamento de operação (eventos internos); e que são consequência das características da estrutura e do seu estado de manutenção, podendo incluir valores excessivos de variáveis, tais como as variações do volume do concreto ou as alterações de natureza físico-química das propriedades dos materiais;
- Outras situações internas à barragem, relacionadas com a exploração e operação que derivam da operação dos respectivos órgãos extravasores, ou ainda situações que podem ocorrer nas instalações da barragem, tais como incêndios, inundações e atos de vandalismo.

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 a um código de cores padrão (Quadro 1).

Quadro 1. Cores padrões dos níveis de segurança¹.

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 à 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.

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.

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.

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.

4.1.1 Nível 0 (Verde) – NORMAL

O nível mínimo de alerta (Nível 0) configura uma situação normal de rotina, onde a probabilidade de acidente grave é desprezível. Isto é, os eventos diversos e as irregularidades operacionais e gerenciais detectadas no aproveitamento não afetam a segurança da barragem, somente sua funcionalidade.

Enquadram-se neste nível, os eventos e irregularidades estáveis, sem consequências nocivas ao vale a jusante ou com lenta evolução temporal, bem como as anomalias passíveis de controle pelo empreendedor.

4.1.2 Nível 1 (Amarelo) – ATENÇÃO

O nível de atenção (Nível 1) corresponde a primeira escala de situações não normais, sendo caracterizado pela existência de uma situação adversa com possibilidade de comprometimento da segurança estrutural da barragem e ocorrência de danos ao vale a jusante.

Enquadram-se neste nível, os eventos ou irregularidades, onde a tomada de decisão é realizada mediante estudo aprofundado da situação.

4.1.3 Nível 2 (Laranja) – ALERTA

O nível de alerta (Nível 2) configura uma situação adversa identificada no Nível 1, mas não extinta ou controlada, continuando a afetar a segurança da barragem. Neste caso, pode ocorrer um acidente a qualquer momento, uma vez que a integridade e operacionalidade da estrutura é afetada.

Enquadram-se neste nível, os eventos ou irregularidades com rápida evolução temporal, onde a tomada de decisão é realizada de forma imediata, não havendo tempo hábil para um estudo aprofundado da situação. Ressaltam-se, também, situação anormais onde não há possibilidade de controle, tornando-se indispensável a intervenção de entidades externas.

4.1.4 Nível 3 (Vermelho) – EMERGÊNCIA

O nível de emergência (Nível 3) configura uma situação adversa de ruptura iminente. Neste caso, um acidente é inevitável, fugindo do controle dos responsáveis e afetando de maneira severa e irreversível a segurança da barragem.

Sabendo que a barragem se encontra em iminência de ruptura, enquadram-se neste nível, as situações de catástrofe inevitável, como: (i) cheias que promovem o galgamento da barragem; (ii) sismos que originam acelerações elevadas no local da barragem; e (iii) surgências com elevadas vazões e carreamento de material já provocando a formação de brecha de ruptura, entre outros.



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, consequentemente, 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.

Cabe salientar que, para efeitos de alerta, a comunicação deve ser prevista por meios diversos, assegurando a redundância da mensagem. Como exemplo, pode-se citar:

- Serviço telefônico fixo que permite tráfego de voz, telecópia (fax);
- Redes de comunicações celulares que permita tráfego de voz, dados e mensagens;
- Serviço de acesso à Internet;
- Serviço de radiocomunicações que permite tráfego de voz e, caso necessário, dados.

5.1 PROCEDIMENTO DE NOTIFICAÇÃO

Ao ser identificada uma situação anômala na Barragem da PCH Verde 8, 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 Verde 8, 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, bem como confeccionar o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil dos municípios potencialmente afetados.

A Figura 4 apresenta fluxograma de procedimento resumido para classificação do nível de segurança e quais agentes devem ser acionados na notificação. O acionamento do fluxograma é realizado por decisão do Coordenador do PAE da barragem.

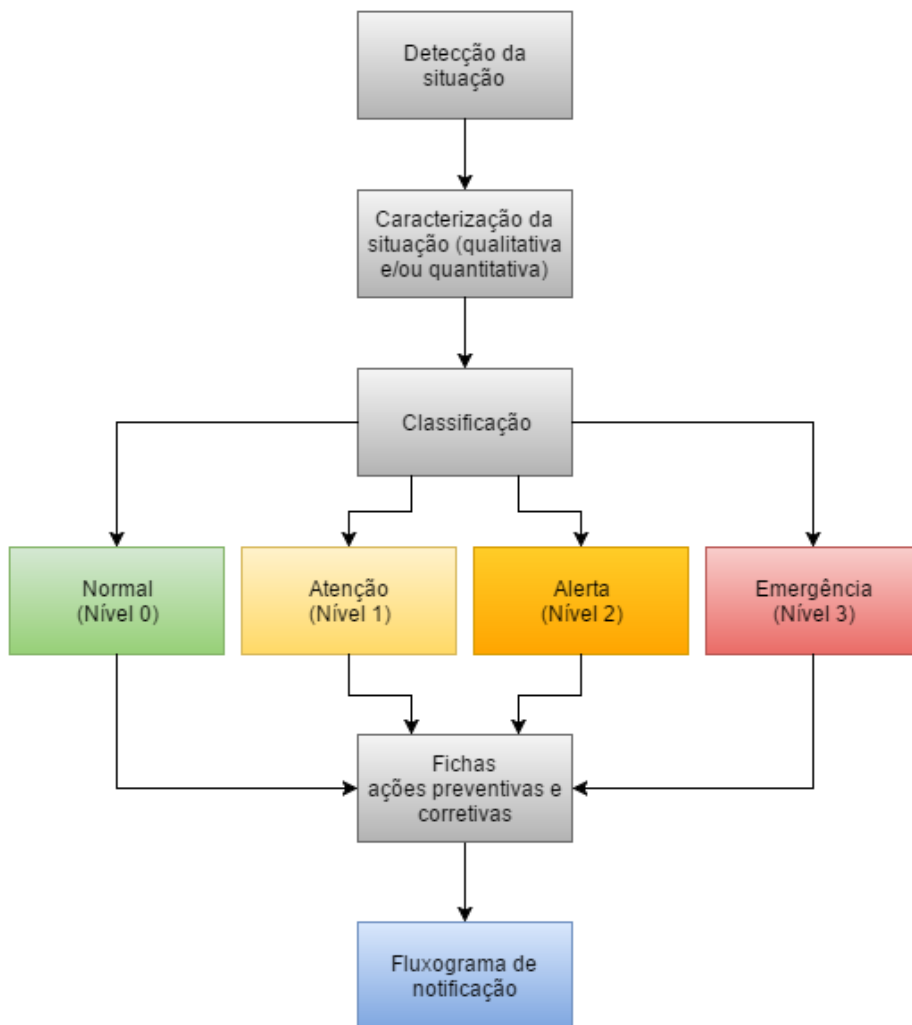


Figura 4. Procedimento resumido para classificação de situação e notificação.

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 Verde 8 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).

As entidades a serem notificadas pelo coordenador do PAE devem ser, obrigatoriamente, o Empreendedor (Verde 8 Energia S.A.), Entidades Fiscalizadoras (ANEEL) e o Sistema de Defesa Civil, conforme âmbito:

- Municipal: A Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) dos municípios de Santa Helena de Goiás e Turvelândia², GO. Esta é a primeira linha de defesa civil da comunidade ameaçada por desastres, coordenando as ações da Defesa Civil em todo o território municipal. Aliado a isto, é a responsável por acionar os órgãos da administração pública municipal, como a Secretaria Municipal de Saúde e os Serviços de Água e Esgoto;
- Regional: Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil Região de Santa Helena de Goiás (Companhia Independente Bombeiros Militar (CIBM) de Santa Helena de Goiás), órgão regional do Sistema Estadual. Atua dentro da respectiva região em apoio às Defesa Civil do município de Santa Helena de Goiás, GO.
- Estadual: A Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC) do Estado de Goiás, coordena em todo o território estadual as ações da Defesa Civil;
- Federal: O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), através da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).

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 Verde 8.

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)

² Até o momento da elaboração do presente documento, os municípios não contam com COMPDEC instituído.



- Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

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

A Figura 5 apresenta o fluxograma de notificação da PCH Verde 8 para cada nível de situação (Normal, Atenção, Alerta e Emergência).

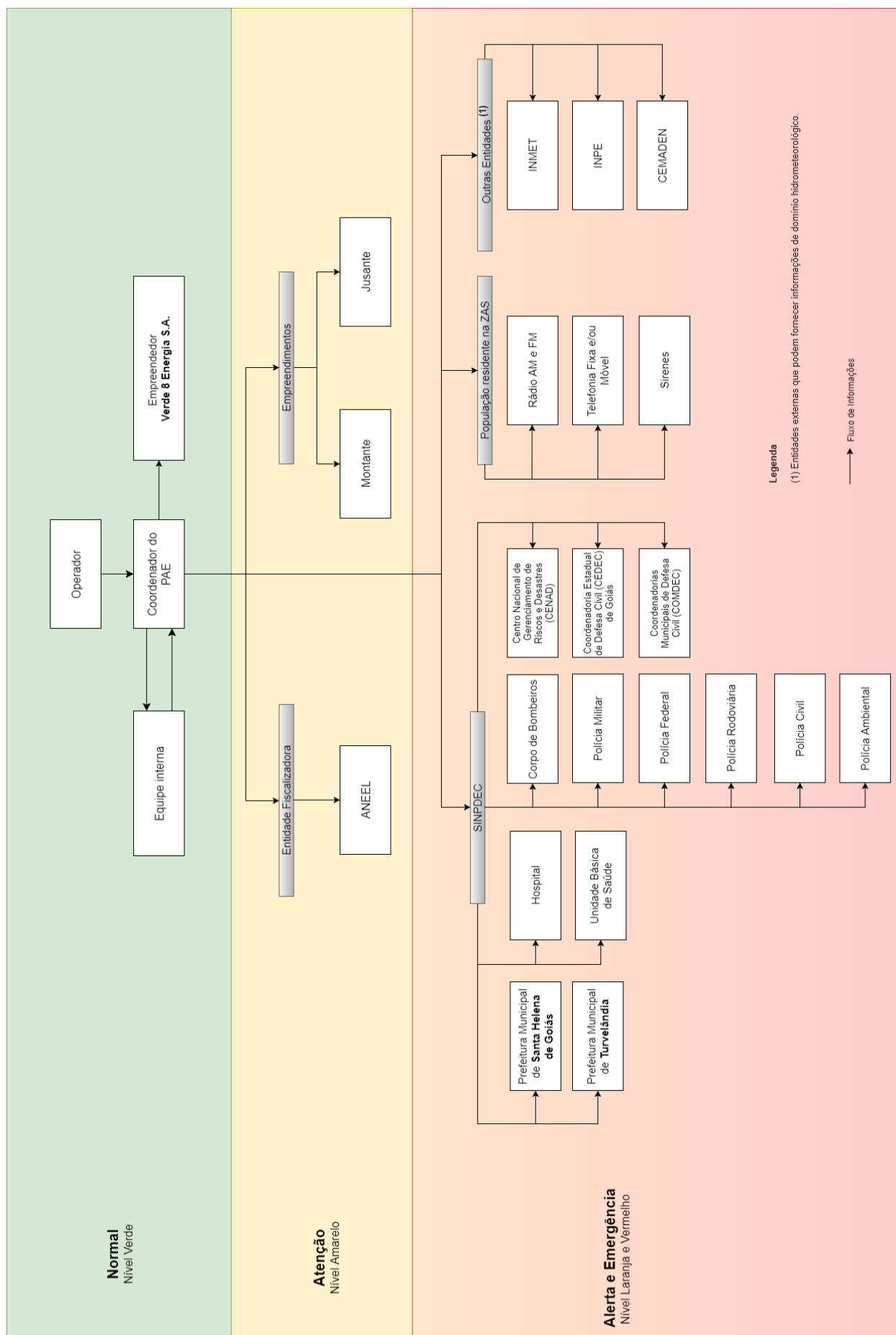


Figura 5. Fluxograma de Notificação.



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, quando houverem. Cabe salientar que, até o presente momento, a jusante do barramento, tem-se a PCH Ypê (antiga Verde 09), e a montante tem-se a PCH Verde 04 Baixo, no rio Verde, e a PCH Verdinho 01 Alto, situada no rio Verdinho, tributário do rio Verde.

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 14.066/2020.

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 Barragem da PCH Verde 8, o COMPDEC dos municípios potencialmente afetados (Santa Helena de Goiás e Turvelândia, GO), deve alertar a população a jusante na Zona de Autossalvamento (ZAS) do empreendimento. A Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil da Região de Santa Helena de Goiás (Companhia Independente Bombeiros Militar (CIBM) de Santa Helena de Goiás) e o CEDEC do Estado do Goiás devem mobilizar os seus meios e recursos (corpos de bombeiros, polícia etc.), já que têm 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 se considera 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 de imagens de satélite.

A área inundada considera a máxima cheia provável para a região. Tal cheia pode ser concretizada a partir de evento hidrológico natural excepcional ou por ocasião de um acidente nas estruturas civis da Barragem da PCH Verde 8. A estimativa 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	37	0	37
Habitantes	124	0	124

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 Verde 8 como sendo a distância de 10 km a jusante de seu barramento.

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 Verde 8 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 Verde 8 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 Verde 8 (VOE) 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 6 e Figura 7, 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

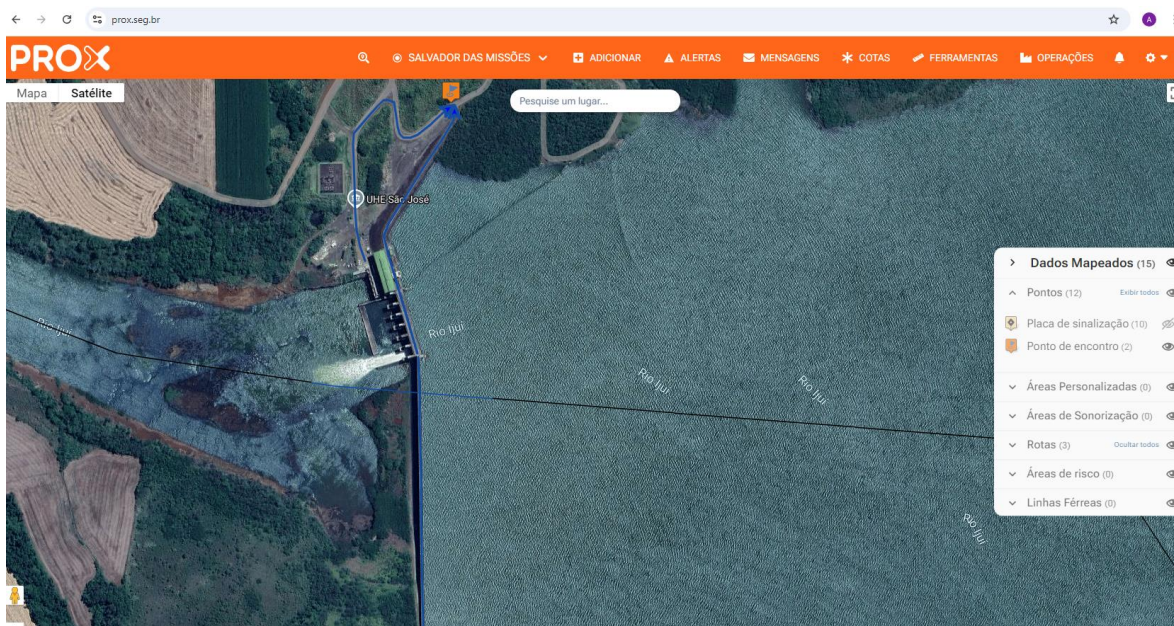


Figura 6 – Plataforma PROX via web.

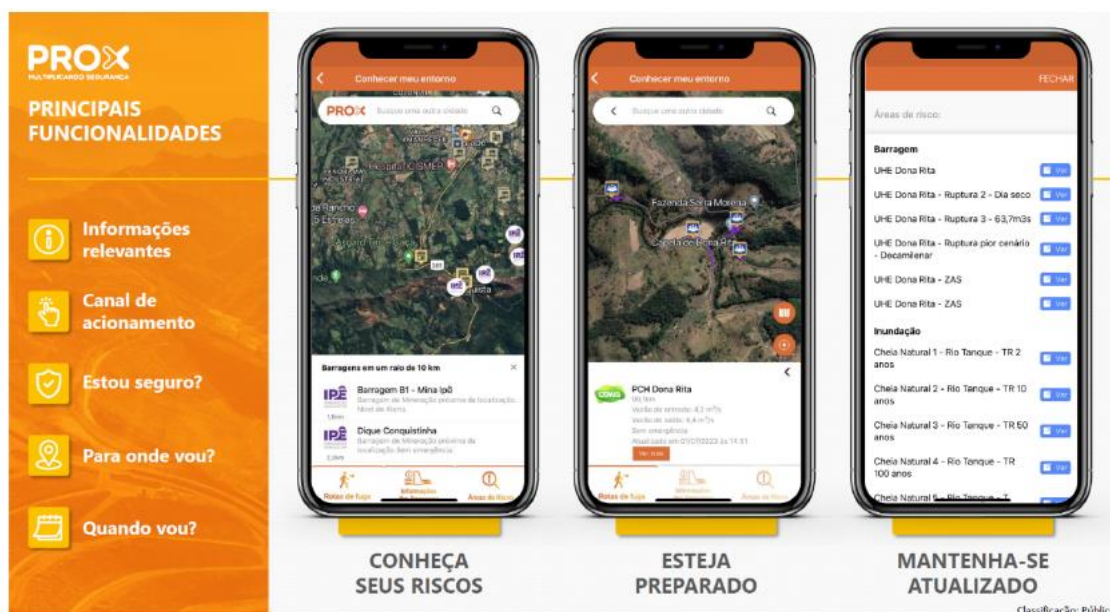


Figura 7 – Aplicativo mobile do PROX.

A PCH Verde 8 (VOE) 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 8, 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 8 – 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 Verde 8, conforme Figura 9. As rotas de fuga estão representadas nas setas de cor azul e pelas siglas RF-01, RF-02, RF-03 e os respectivos pontos de encontro com as siglas PE-01 e PE-02.

- **Ponto de Encontro 01 (PE-01) – Rota de Fuga 01 (RF-01) / Rota de Fuga 02**
 - Rota de Fuga 01 (RF-01)
 - Localização: Saída da Casa de Força
 - Comprimento total: 780 metros até o Ponto de Encontro 01 (PE-01)
 - Direção: Partindo da Casa de Força, virar à direita seguindo no sentido da estrada de acesso e chegando até o ponto de encontro.
 - Rota de Fuga 01 (RF-02)
 - Localização: Vertedouro e barragem da margem esquerda
 - Comprimento: 800 metros até o Ponto de Encontro (PE-01)
 - Direção: Partindo da crista do vertedouro e barragem da margem esquerda, seguir reto até o ponto de encontro (PE-01) localizado na ombreira esquerda, totalizando 800 m.
- **Rota de Fuga 03 (RF-03) / Ponto de Encontro 02 (PE-02)**
 - Localização: Barragem da margem direita
 - Comprimento: 830 metros até o Ponto de Encontro PE-02
 - Direção: Partindo da crista da barragem da margem direita, seguir reto até o ponto de encontro (PE-02) na ombreira direita, totalizando 830 m.



Figura 9 – 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 Verde 8 com o descritivo das atividades planejadas e realizadas ao longo de 2024 para a realização do 1º Simulado de Evacuação neste mesmo ano.

Tabela 2 – Plano de Trabalho da PCH Verde 8.

Descrição das atividades	2024											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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, 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 Map³. 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.

³ 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 da UHE Verde 8.

Pequena Central Hidrelétrica Verde 8	Responsável pelo Empreendimento	Nome: Jorge Francisco Manica Pires Tel. 01: (12) 98121-5071 Tel. 02: Cel.: E-mail: jpires@alupar.com.br
	Responsável Técnico pela Segurança da Barragem	Nome: Rafael Gustavo Roselli Tel. 01: (12) 3141-7826 Tel. 02: (12) 99670-9198 Cel.: E-mail: rroselli@alupar.com.br
	Coordenador do PAE	Nome: Raphael Tizzo Tel. 01: (64) 99313-8732 Tel. 02: Cel.: E-mail: rtizzo@alupar.com.br
	Coordenador da PCH Verde 8	Nome: Raphael Tizzo Tel. 01: (64) 99313-8732 Tel. 02: Cel.: E-mail: rtizzo@alupar.com.br
	Gestor de Manutenção	Nome: Evandro Fernandes Tel. 01: (12) 3141-1312 Tel. 02: Cel.: E-mail: efernandes@alupar.com.br
	Gestor de Operação	Nome: Jefferson de Souza Barros Tel. 01: (12) 3141-1314 Tel. 02: Cel.: E-mail: jbarros@alupar.com.br
	Centro de Operação de Geração (COG)	Nome: Tempo Real COG Alupar Tel. 01: (12) 3141-1310 Tel. 02: (12) 3141-1313 Cel.: E-mail: temporeal@alupar.com.br

Sistema de Defesa Civil	Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil – CIBM Região Santa Helena de Goiás	Nome:	Capitão BM Edson Ferreira Ribeiro Junior
		Tel. 01:	(62) 982650759
		Tel. 02:	
		Cel.:	
		E-mail:	santahelena@bombeiros.go.gov.br
	Coordenador Estadual de Proteção e Defesa Civil - Goiás	Nome:	Major Moura
		Tel. 01:	(62) 98174-5725
		Tel. 02:	
		Cel.:	
		E-mail:	comandogeral@bombeiros.go.gov.br
	Representante da Defesa Civil Municipal de Tuverlândia / Santa Helena de Goiás	Nome	Thaynara (Fiscal Ambiental de Tuverlândia) Guilherme (Séc.Meio Ambiente de Sta Helena de Goias)
		Tel	(64) 9286-0509 (Tuverlândia)
		Tel	(64) 98134-8119 (Santa Helena de Goias)
	Secretário Executivo de Proteção e Defesa Civil - Goiás	Nome:	Edmilson Eurípedes Lopes
		Tel. 01:	(62) 3201-2202
		Tel. 02:	(62) 3201-2204
		Cel.:	
	Comando de Operações de Defesa Civil - CODEC	E-mail:	defesa_civil@bombeiros.go.gov.br
		Nome:	Coronel BM Pedro Carlos Borges de Lira
		Tel. 01:	(62) 3201-2204
		Tel. 02:	
	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Cel.:	
		E-mail:	codec@bombeiros.go.gov.br
		Nome:	Wolnei Aparecido Wolf Barreiros
		Tel. 01:	
		Tel. 02:	(61) 2034-5736
		Cel.:	
		E-mail:	sedec@integracao.gov.br
	CENAD (Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	Nome:	Armin Augusto Braun (Diretor) / Leno Rodrigues de Queiroz (Diretor Substituto)
		Tel. 01:	(61) 2034-4601
		Tel. 02:	(61) 2034-4661
		Cel.:	
		E-mail:	armin.braun@mdr.gov.br



Outras Agências	INPE	<p>Nome: Clezio Marcos de Nardin Tel. 01: (12) 3208-6035 Tel. 02: (12) 3208-7389 Cel.: E-mail: diretor@inpe.br</p>
	CEMADEN	<p>Nome: Osvaldo Luiz Leal de Moraes Tel. 01: (12) 3186-9236 Tel. 02: (12) 3205-0113 Cel.: E-mail: diretor@cemaden.gov.br</p>
	INMET	<p>Nome: Naur Teodoro Pontes (Diretor) Mozar de Araujo Salvador (Assistente) Tel. 01: (61) 2102-4602 / (61) 2102-4780 Tel. 02: (91) 3243-2070 Tel. 03: (61) 2102-4700 E-mail: inmet@inmet.gov.br mozar.salvador@inmet.br</p>
Usinas a montante e jusante	PCH Ypê (Jusante)	<p>Nome: Roberto Nicolau Guidi Tel. 01: (62) 3093-5100 Tel. 02: Cel.: E-mail:</p>
	PCH Verde 04 Baixo (Montante)	<p>Nome: Tel. 01: Tel. 02: Cel.: E-mail:</p>

Apêndice 2. Telefones úteis.

Nome		Região Administrativa	Contato
Corpo de Bombeiros		Geral	193
		8º BBM de Rio Verde	(64) 3620-0939
			(64) 3620-0930
		CIBM Santa Helena de Goiás	(64) 3641-8000
			(64) 3641-8004
Defesa Civil		Geral	199
SAMU		Geral	192
SAMU – Base Descentralizada		Santa Helena de Goiás	(64) 3641-8785
Hospital Municipal		Santa Helena de Goiás	(64) 3641-8721
			(64) 3641-8722
Polícia	Militar	Geral	190
		Comandante Geral - Goiânia	(62) 3201-6219
		8º Comando Regional de Rio Verde	(64) 3620-0905
		21ª CIPM de Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1323
	Federal	Geral	194
		Superintendência de Goiânia	(64) 3240-9600
	Rodoviária	Geral	191
		Superintendência de Goiânia	(62) 3216-8800
			(62) 3216-8803
	Ambiental	Comando Geral	(62) 3503-1419
		Rio Verde	(64) 3622-1965
			(64) 99969-7128
			(Ten. Cardoso)
	Civil	Geral	197
		8ª Delegacia Regional de Rio Verde	(64) 3620-0986
Rádios	Rádio Santalenense AM 1010	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1555
			(64) 3641-1073
	Rádio Nova Paz FM 87,9	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-4400
	Rádio Ouro Branco FM 102,7	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1500

Nome		Região Administrativa	Contato
Escolas	Escola Paroquial Santa Helena	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2016
	Escola Cecília Meireles	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2641
	Colégio Estadual Rui Antônio da Silva	Turvelândia	(62) 3247-4515
Materiais de Construção	Vitória Materiais para construção	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1740
	Morada Nova Materiais para Construção	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2067
	Casa do Pedreiro	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2591
Hotéis / Pousadas	Hotel Pacheco	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-6252
	Hotel Sudoeste	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2320
	Hotel Pousada Zen	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-3737
Locadora de veículos / Caminhões / Máquinas	Localiza Hertz Aeroporto	Rio Verde	(64) 3613-1002
	Movida Aluguel de Carros	Rio Verde	0800 606 8686
	LOC MAQ – locação de equipamentos	Rio Verde	(64) 3621-3778
Postos de Gasolina	Posto JL 24h	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1542
	Auto Posto Bom Sucesso	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-2659

Nome		Região Administrativa	Contato
	Posto Decio L5	Rio Verde	(64) 3612-0912
Companhia de Água e Esgoto	SANEAGO	Goiás	0800 645 0115
			0800 645 0116
Mercado	Supermercado Mega	Santa Helena de Goiás	(64) 99245-1487
	Para Todos Supermercado	Santa Helena de Goiás	(64) 3641-1875
	Campeão Supermercado	Rio Verde	(64) 3611-0300
Areia, terra e pedregulho	Mineiração Orcalino Ferreira Guimarães	Rio Verde	(64) 3620-1315
Concreteiras	Qualimix Serviços de Concretagem	Rio Verde	(64) 3612-2527
	Concreteira Rio Claro	Rio Verde	(64) 99246-4974
	Riomix Concreto Usinado	Rio Verde	(64) 3612-6200

As coordenadas das benfeitorias atingidas, referentes ao pior cenário da ruptura hipotética da PCH Verde 8, encontram-se no **Caderno de Coordenadas** desta unidade (**Apêndice 3**).

Apêndice 3. Coordenadas das benfeitorias atingidas.

Título	Código
Caderno de Coordenadas	391-V8-CD-PAE-001