

Plano de Ação de Emergência (PAE)

PCH Santana I

Audiência Pública - Setembro de 2025

INTERALLI
energia



INTERALLI
energia



O que é o Plano de Ação de Emergência (PAE)?

Definição

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento técnico e operacional que estabelece os procedimentos a serem adotados pelo empreendedor em situações de emergência, com o objetivo principal de **preservar vidas humanas** e reduzir danos materiais e ambientais.

O PAE é parte integrante do Plano de Segurança da Barragem e define as ações preventivas e corretivas a serem executadas em caso de situações que possam comprometer a segurança da barragem.

Base Legal

A elaboração do PAE é obrigatória para todas as barragens classificadas como de:

- Médio e alto dano potencial associado; ou
- Alto risco, a critério do órgão fiscalizador.

Conforme estabelecido pela **Lei nº 12.334/2010** (Política Nacional de Segurança de Barragens), alterada pela **Lei nº 14.066/2020**, e regulamentado pela **Resolução ANEEL nº 1.064/2023** e **Resolução ANA nº 121/2022**

Pilares do PAE



Identificação de Riscos

Mapeamento de cenários de emergência e áreas potencialmente afetadas



Sistemas de Alerta

Mecanismos para notificação rápida e eficiente da população em risco



Evacuação

Rotas de fuga e pontos de encontro para garantir a segurança da população



Responsabilidades

Definição clara das atribuições de cada agente envolvido na emergência



Atualização Contínua

Revisão periódica para incorporar melhorias e adaptações necessárias

Conhecendo a PCH Santana



Localização da Barragem - PCH Santana

Informações Gerais

Nome do Empreendimento

PCH Santana I

Empreendedor

FPCH SANTANA S.A.

Capacidade Instalada

14,758 MW

Município/Estado

Nortelândia /MT

Características da Barragem

Tipo de Barragem

Enrocamento / Nucleo Argiloso

Altura Máxima

38 m

Comprimento da Crista

325,00 m – Vertedouro 140,00 m

Volume do Reservatório

4.500.000 m³

Fiscalização e Regulação

Órgão Fiscalizador:

ANEEL

Resolução Aplicável:

Resolução Normativa nº 1.064/2023

Última Inspeção:

Julho/2025

Próxima Inspeção:

Janeiro/2026

Classificação de Risco

Conforme a Política Nacional de Segurança de Barragens e a Resolução ANEEL nº 1.064/2023:

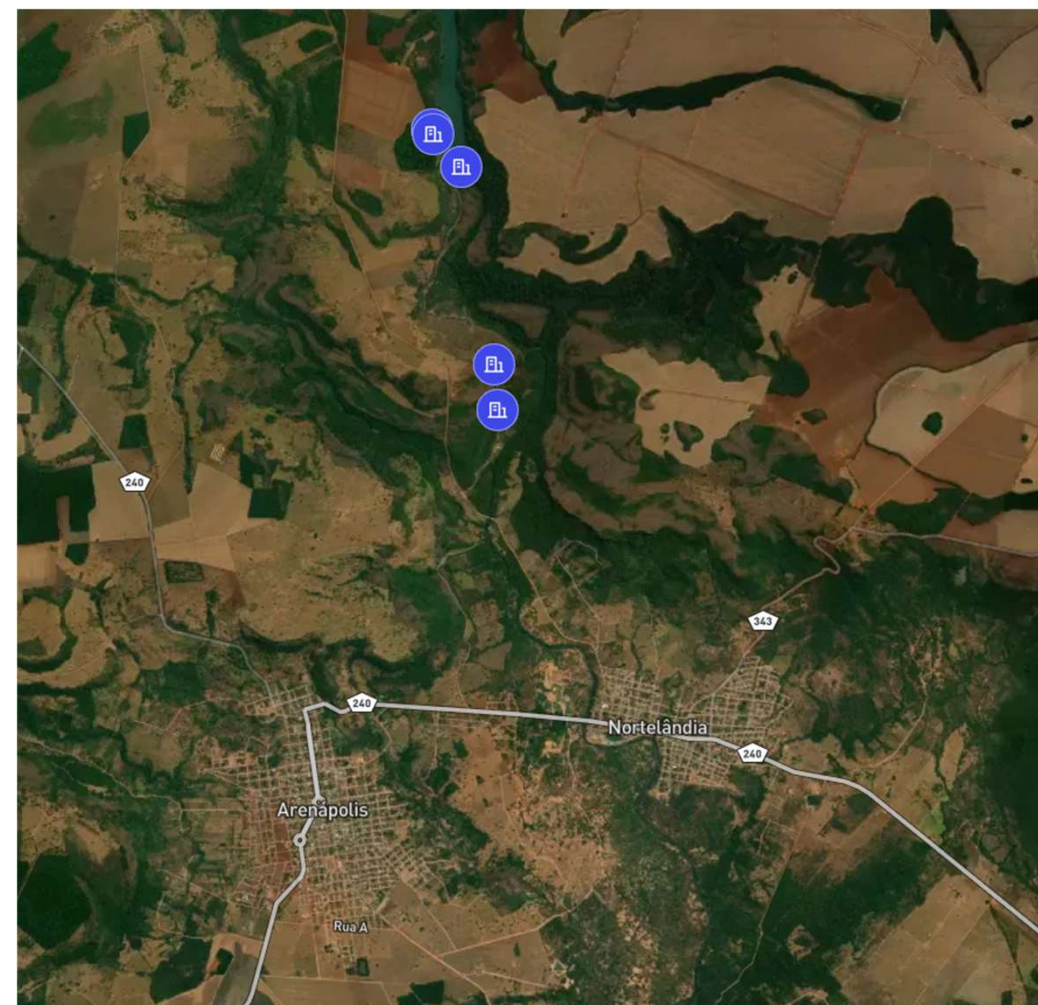
Categoria de Risco (CRI)

MÉDIO

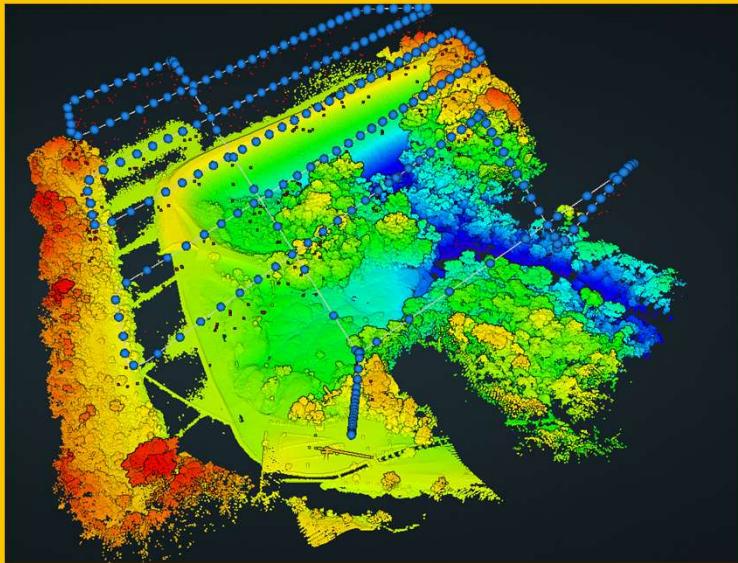
Dano Potencial Associado (DPA)

ALTO

Classificação que exige a elaboração do PAE



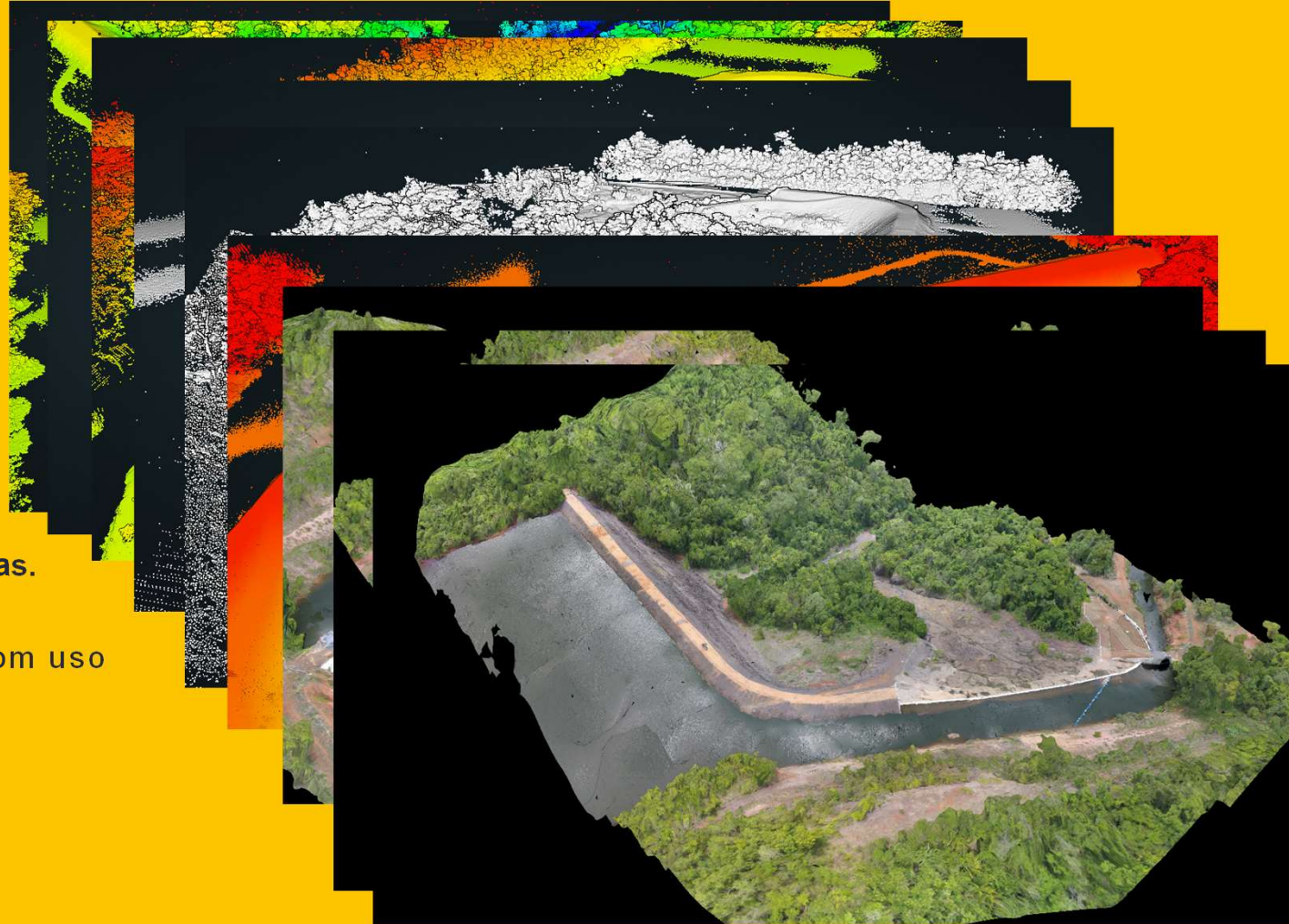
Conhecendo a PCH Santana Barragem de Enrocamento



Estudos Geométricos das estruturas hidráulicas. Barragem de Enrocamento

Levantamento Topográfico dos taludes com uso da tecnologia **Lidar**

- **1.280.000** Pontos / Segundo
- Precisão de **3,00mm**
- Pontos **georeferenciados**



Diretrizes que Norteiam o PAE



ANEEL

Agência Nacional de Energia Elétrica

Resolução Normativa nº 1.064/2023

- ✓ Estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas
- ✓ Define o PAE como parte integrante do Plano de Segurança da Barragem
- ✓ Determina a obrigatoriedade do PAE para barragens com dano potencial associado médio ou alto



ANA

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

Resolução nº 121/2022

- ✓ Define o PAE como documento formal que identifica situações de emergência em potencial
- ✓ Exige integração de sistema sonoro em situação emergencial na zona de impacto
- ✓ Estabelece a necessidade de coordenador do PAE responsável pelas ações de emergência



Defesa Civil

Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

Normas Técnicas e Orientações

- ✓ Orienta a articulação entre o PAE e o Plano de Contingência Municipal (PLANCON)
- ✓ Estabelece diretrizes para rotas de fuga, pontos de encontro e sinalização
- ✓ Define procedimentos para treinamentos e exercícios simulados com a comunidade

Evolução da Legislação de Segurança de Barragens no Brasil



2010

Lei nº 12.334 - PNSB



2017

Resolução ANA nº 236



2020

Lei nº 14.066



2022

Resolução ANA nº 121



2023

Resolução ANEEL nº 1.064

Análise de Cenários e Riscos

O **Estudo de Ruptura (Dam Break)** é a base técnica para a elaboração do PAE, simulando diferentes cenários de emergência.

Cenário 1: Operação Hidráulica Extrema

Situação de cheia excepcional que, sem causar ruptura, pode gerar descargas importantes pelo vertedouro, afetando áreas a jusante.

Cenário 2: Ruptura Mais Provável

Considera o modo de falha mais provável para a barragem da PCH Santana, baseado nas características construtivas e histórico de operação.

Cenários Estudados

Ruptura por Galgamento

Transbordamento de água sobre a crista durante cheia extrema.

Ruptura por Piping

Erosão interna formando caminhos de percolação no maciço.

Cenário 3: Ruptura Mais Desfavorável

Representa o pior cenário possível, com ruptura total e instantânea da barragem, gerando a maior onda de cheia.

Zonas de Segurança

ZAS - Zona de Autossalvamento: Trecho do vale a jusante da barragem onde não há tempo suficiente para intervenção das autoridades em situação de emergência. **Extensão:** 10 km |

ZSS - Zona de Segurança Secundária: Áreas potencialmente afetadas além da ZAS, onde há tempo para intervenção das autoridades.

Extensão: 10-25 km |



Sistema de Monitoramento e Níveis de Resposta



Instrumentação da Barragem



Piezômetros

Monitoramento de pressões internas



Medidores de Nível d'Água

Controle do nível do reservatório



Marcos Superficiais

Medição de recalques e deslocamentos



Medidores de Vazão

Controle de infiltrações



Sistema de Monitoramento

- ✓ **Monitoramento 24/7** - Equipe técnica em regime de plantão para monitoramento contínuo da barragem.
- ✓ **Transmissão em Tempo Real** - Dados dos instrumentos automatizados são transmitidos para a sala de controle.
- ✓ **Sistema de Alarmes** - Alertas automáticos quando parâmetros ultrapassam valores de referência.
- ✓ **Inspecções Visuais** - Complementam o monitoramento instrumental com frequência diária, semanal e quinzenal.

Níveis de Resposta a Emergências

Nível 0 - Normal (Verde)

Monitoramento de Rotina

Condições normais de operação. Nenhuma anomalia significativa foi detectada. Manutenção das atividades rotineiras de monitoramento e inspeção.

Nível 1 - Atenção (Amarelo)

Monitoramento Intensificado

Deteção de anomalia que não compromete a segurança da barragem no curto prazo, mas deve ser controlada, monitorada ou reparada. Aumento da frequência de leituras e inspeções.

Nível 2 - Alerta (Laranja)

Intervenção Requerida

Deteção de anomalia que representa ameaça à segurança da barragem no curto prazo. Necessidade de intervenção para eliminação do problema. Notificação às autoridades competentes.

Nível 3 - Emergência (Vermelho)

Evacuação Imediata

Situação de ruptura iminente ou em curso. Alta probabilidade de acidente. Acionamento do PAE com evacuação da população na ZAS. Notificação imediata a todos os envolvidos.

Como a População Será Avisada?

Sistema Principal: Sirenes

Localização: Pontos estratégicos ao longo da ZAS

Cobertura: Alcance sonoro para toda a área de risco

Alimentação: Sistema principal e backup de energia

Testes: Realizados em horários pré-definidos

Sistemas Complementares

Carros de som: Percorrem rotas pré-definidas na ZAS

Mensagens SMS: Enviadas para celulares cadastrados

Rádio e TV locais: Transmissão de alertas em emissoras

Aplicativo móvel: Notificações push para smartphones

Tipos de Sinais Sonoros



Sinal de Alerta

Som intermitente (30s de som, 10s de pausa) por 1 minuto

Significado: Prepare-se para evacuação



Sinal de Evacuação

Som contínuo por 3 minutos

Significado: Evacue imediatamente



Alcance dos Sistemas de Alerta Sonoro



Meios Complementares



SMS e WhatsApp

Mensagens para cadastrados



Rádio e TV

Emissoras locais



Carros de Som

Circulação nas comunidades



Telefone

Contatos prioritários



Tempo máximo para acionamento do sistema de alerta:
minutos após a detecção da emergência.

Procedimentos de Evacuação

O Que Fazer ao Ouvir o Alarme

1 Mantenha a Calma

Não entre em pânico. Siga os procedimentos que foram praticados nos simulados.

2 Desligue Aparelhos Elétricos

Se possível, desligue o quadro de energia antes de sair.

3 Pegue o Kit de Emergência

Tenha um kit preparado em local de fácil acesso.

4 Siga a Rota de Fuga

Dirija-se ao ponto de encontro mais próximo seguindo a sinalização.

5 Ajude Pessoas Vulneráveis

Auxilie idosos, crianças e pessoas com deficiência.

Kit de Emergência



Medicamentos

Remédios de uso contínuo



Documentos

RG, CPF, certidões



Água Potável

Garrafas pequenas



Lanterna

Com pilhas extras

Responsabilidades na Evacuação

Empreendedor (PCH Santana)

- ✓ Acionar o sistema de alerta (sirenes e meios complementares)
- ✓ Notificar imediatamente as autoridades competentes
- ✓ Disponibilizar veículos para apoio à evacuação

Defesa Civil

- ✓ Coordenar a evacuação da população
- ✓ Gerenciar os abrigos temporários
- ✓ Realizar busca e salvamento de pessoas isoladas

Abrigos Temporários

Ginásio Municipal

Capacidade: 300 pessoas

Infraestrutura: Cozinha, banheiros, chuveiros

Escola Estadual

Capacidade: 200 pessoas

Infraestrutura: Refeitório, enfermaria

Quem Faz o Quê?



Coordenador do PAE

Coordenar todas as ações descritas no PAE
Estar disponível 24h para emergências
Decidir sobre notificações às autoridades
Acionar o fluxo de comunicação



Empreendedor (PCH Santana)

Manter o PAE atualizado e operacional
Instalar e manter os sistemas de alerta
Treinar equipes para resposta
Auxiliar a Defesa Civil Municipal



Defesa Civil

Apoiar na implementação do PAE
Coordenar a evacuação da população
Gerenciar os abrigos temporários
Integrar o PAE ao PLANCON



População

Conhecer os riscos da área
Identificar os sinais de alerta
Saber as rotas de fuga
Participar dos simulados

Matriz de Responsabilidades (RACI)

Atividade	Coordenador PAE	Empreendedor	Defesa Civil	População
Elaboração/Atualização do PAE	C	R	C	I
Monitoramento da Barragem	A	R	I	-
Acionamento do Alerta	R	A	I	-
Evacuação da População	I	C	R	A

 R - Responsável

 A - Aprovador

 C - Consultado

 I - Informado

Caminhos Seguros para a Proteção

Rotas de Fuga

São caminhos pré-determinados e sinalizados que a população deve seguir para sair da área de risco (ZAS) em caso de emergência.

Caminhos mais curtos e seguros para sair da área de risco
Sinalização clara e visível, inclusive à noite

Pontos de Encontro

São locais seguros, fora da área de risco, onde a população deve se reunir após seguir as rotas de fuga.

Localizados em áreas elevadas, fora da mancha de inundação
Capacidade adequada para a população da área

Sinalização

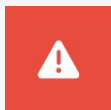
Placas padronizadas em pontos estratégicos para orientar a população:



Ponto de Encontro



Rota de Fuga



Área de Risco



 Rotas de Fuga  Pontos de Encontro

Implementação da Sinalização

Total de **10 placas de rotas de fuga** em pontos estratégicos

Estabelecimento de **3 pontos de encontro principais**

Placas com material refletivo para visibilidade noturna

Rotas de Fuga e Pontos de Encontro

Rotas de Fuga



Rota 1: Bairro da Ponte → Ponto A

Segue pela Rua Principal até a Estrada Municipal SM-101.

Distância: 1,2 km | **Tempo:** 15 min



Rota 2: Comunidade Ribeirinha → Ponto B

Segue pela margem direita do rio até a ponte e Estrada Vicinal.

Distância: 0,8 km | **Tempo:** 10 min

Sinalização



Placas de Rota de Fuga

Indicam o caminho seguro para evacuação.



Placas de Ponto de Encontro

Identificam os locais seguros de concentração.

Mapa de Rotas e Pontos de Encontro



Ponto A: Escola Municipal

Capacidade: 200 pessoas



Ponto B: Campo de Futebol

Capacidade: 150 pessoas



Ponto C: Hospital Municipal

Capacidade: 100 pessoas



Ponto D: Igreja

Capacidade: 150 pessoas

Um Plano Sempre Ativo e Atualizado

Periodicidade da Revisão

O PAE da PCH Santana I deve ser revisado e atualizado regularmente para garantir sua eficácia:

Revisão ordinária:

A cada 5 anos, conforme exigido pela Resolução ANEEL nº 1.064/2023

Revisão extraordinária:

Sempre que ocorrerem alterações significativas nas condições da barragem ou na ocupação a jusante

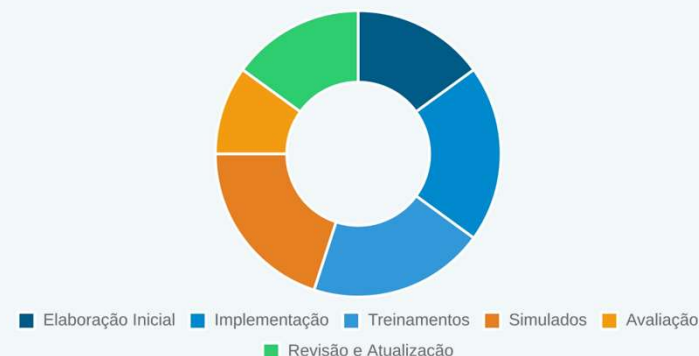
Atualização de contatos:

Anualmente ou sempre que houver mudanças nos dados de contato dos agentes envolvidos

Validação após simulados:

Após cada simulado completo, para incorporar as lições aprendidas

Ciclo de Vida do PAE



Gatilhos para Atualização



Alterações Estruturais

Modificações na barragem, vertedouro ou estruturas associadas



Mudanças na Ocupação

Novas construções ou ocupações na área potencialmente afetada



Alterações Normativas

Novas leis, resoluções ou normas técnicas aplicáveis



Eventos Hidrológicos Extremos

Ocorrência de cheias excepcionais que alterem as premissas do estudo

Processo de Revisão e Atualização

1

Avaliação

Análise crítica do PAE atual

2

Atualização

Revisão de dados e procedimentos

3

Validação

Aprovação pelos órgãos competentes

4

Divulgação

Comunicação das mudanças



Todas as revisões devem ser documentadas e aprovadas pelo coordenador do PAE

Recursos Disponíveis para a Emergência

Recursos Humanos



Equipe Técnica da PCH

Operadores e engenheiros treinados para emergências



Coordenador do PAE

Responsável pela coordenação das ações

Equipamentos e Materiais



Sistema de Comunicação

Rádios e telefones satelitais com redundância



Veículos e Equipamentos

Veículo 4x4, barco e materiais de intervenção

Integração com o PLANCON

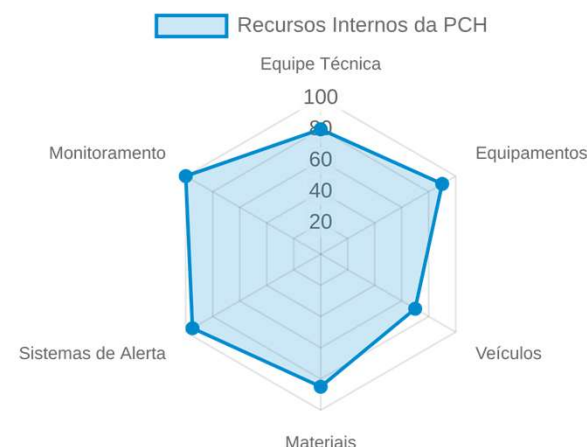
O PAE da PCH Santana I está integrado ao Plano de Contingência Municipal, garantindo:

Coordenação eficiente entre empreendedor e poder público

Uso otimizado dos recursos disponíveis

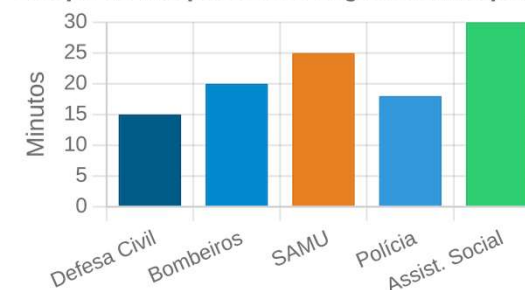
Resposta rápida e eficaz em situações de emergência

Nível de Preparação por Categoria (%)



Recursos Municipais Disponíveis

Tempo de Resposta dos Órgãos Municipais



Preparação Contínua para a Segurança

Treinamento da Equipe Interna

A equipe da PCH Santana I receberá capacitação específica para atuar em situações de emergência:

Frequência: Treinamentos trimestrais

Participantes: Operadores, técnicos e coordenadores

Conteúdo: Procedimentos do PAE, sistemas de alerta

Exercícios Simulados

Simulações periódicas envolvendo todos os agentes do PAE:

Simulados internos: Mensais, apenas com a equipe da PCH

Simulados parciais: Semestrais, com Defesa Civil

Simulados completos: Anuais, com a população

Cronograma de Treinamentos 2025-2026



Outubro/2025

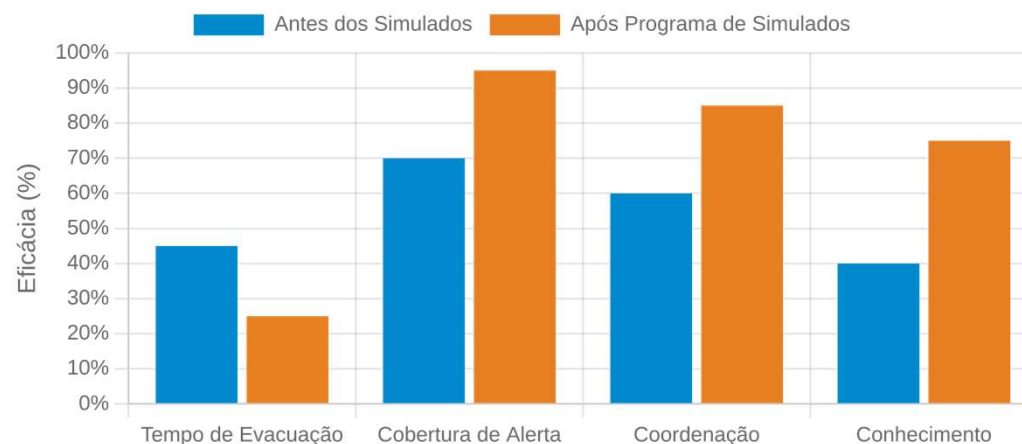
Treinamento interno da equipe da PCH Santana I



Março/2026

Simulado completo com participação da comunidade

Impacto dos Simulados na Eficácia da Resposta (%)



Benefícios dos Treinamentos



Redução do Tempo de Resposta

Equipes treinadas respondem mais rapidamente



Identificação de Melhorias

Simulados revelam pontos de aperfeiçoamento



Cultura de Segurança

Promove conscientização da população

Segurança é um Compromisso de Todos



✓ Principais Pontos do PAE

O Plano de Ação de Emergência da PCH Santana foi elaborado seguindo as diretrizes da ANEEL, ANA e Defesa Civil, com foco na proteção da vida e do meio ambiente.

Elementos essenciais implementados:

- Identificação e análise de riscos com base em estudos técnicos
- Procedimentos claros para cada nível de emergência
- Sistema de alerta eficiente com redundâncias
- Rotas de fuga e pontos de encontro sinalizados
- Treinamentos e simulados periódicos

👤 Responsabilidade Compartilhada

O sucesso do PAE depende da participação ativa de todos os envolvidos:



Empreendedor

Manter o PAE atualizado e operacional, garantindo recursos necessários



Defesa Civil e Autoridades

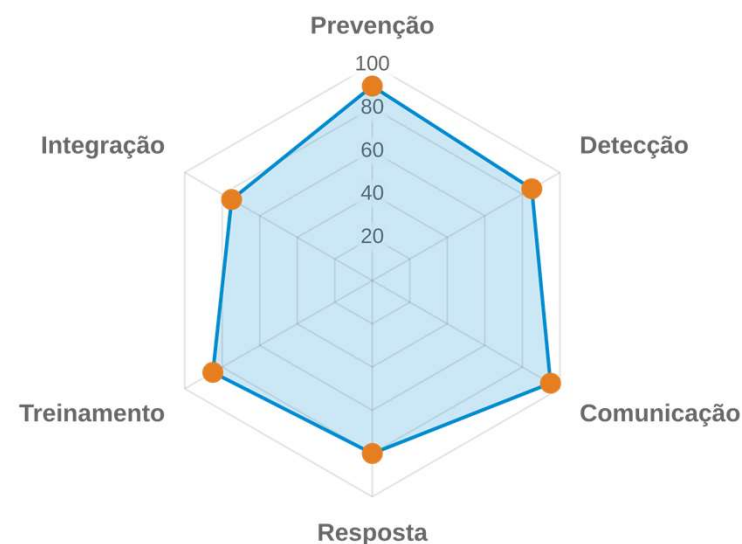
Integrar o PAE ao planejamento municipal e apoiar na resposta



População

Conhecer os riscos, rotas de fuga e participar dos simulados

Pilares de um PAE Eficaz



"A segurança de barragens não é apenas uma questão técnica ou regulatória, mas um compromisso social que envolve empreendedores, poder público e comunidade trabalhando juntos para a proteção da vida e do meio ambiente."

— Política Nacional de Segurança de Barragens

O PAE é um documento vivo que evolui continuamente

Sua eficácia depende da participação, treinamento e atualização constantes

Obrigado pela Participação!



Sua contribuição é fundamental para a segurança de todos



PCH Santana I

☎ (65) 99677-9890

✉ pae@interallienergia.com.br

📍 Estrada Rio SANTANA , Km 5



Defesa Civil Municipal

☎ (65) 3346-1411

✉ defesacivil@municipio.gov.br



Comitê de Emergência

☎ 199 (Emergência)

✉ comite@interallienergia.com.br

🌐 www.interalli.com.br/pae



Perguntas e Sugestões

Este é o momento para esclarecer suas dúvidas e contribuir com sugestões para o aprimoramento do PAE.

Sua participação é essencial para construirmos juntos um plano eficiente e que atenda às necessidades da comunidade.