PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

Barragem da CGH Santana

Rio Santana

Pratápolis e Fortaleza de Minas – MG

Empresa Proprietária

Órgão Fiscalizador

Responsável pela Elaboração DATA: 27/09/2022		
Responsável pela Revisão DATA: 03/12/2025		ALMIR APARECIDO CORRÊA CREA/MG 142168/D
CÓDIGO VOTORANTIM CIMENTOS: SB 2501-MAL-PA00-RT-0003-01		

Itaú de Minas – Minas Gerais, 03 de dezembro de 2025

Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição.

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Figura 1 – Barragem e vertedouro da CGH Santana

Figura 2 – Casa de Força e Canal de Fuga da CGH Santana

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

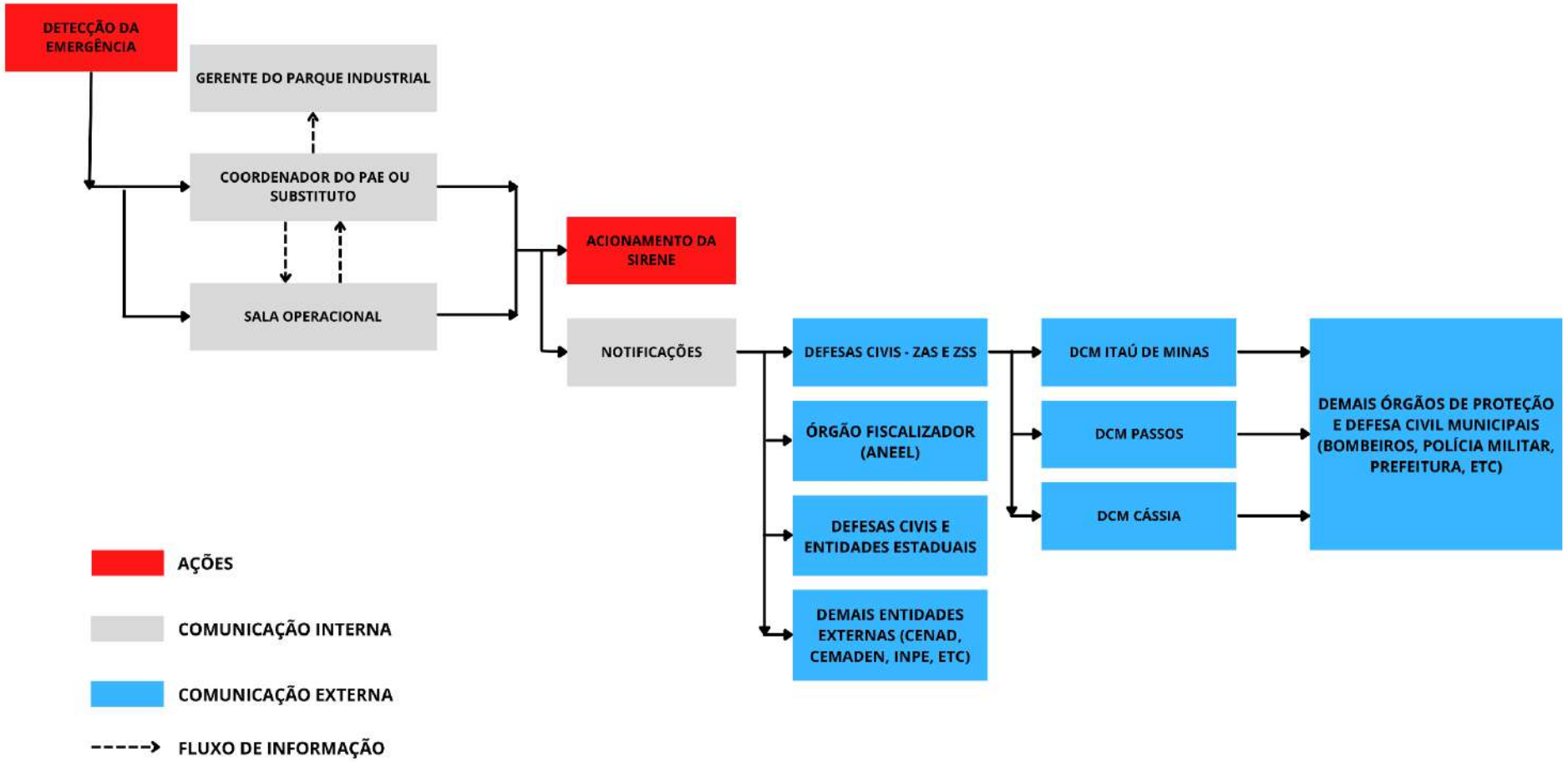
LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA – CGH SANTANA		
CARGO	**NOME**	**TELEFONE TRABALHO/CELULAR/ E-MAIL**
Coordenador do PAE - Responsável Técnico pelo Empreendimento (Segurança da barragem)	Carlos Alberto dos Santos	*
Substituto do Coordenador do PAE	Clistian Moura Barbosa	*
Gerente do Parque Industrial	Mateus Henrique Lino Tarabal	*
Responsável Legal Diretor Presidente	Osvaldo Ayres Filho	*
Responsável pela Área Ambiental do Empreendimento	Maura Helena de Miranda Nunes	*
Sala Operacional (Subestação Principal)	Rovilson Donizete da Silva Ivair Ferreira da Silva Andrely Messias Roriz Jarley Paiva de Oliveira	*
ANEEL	Superintendente Ludimila Lima da Silva	*

*Informação suprimida da versão web em compliance com a lei geral de proteção de dados

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA – ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL		
MUNICÍPIO	**NOME**	**TELEFONE TRABALHO/CELULAR**
Fortaleza de Minas – MG	Aroldo de Melo Aguiar	*
Pratápolis - MG	Vinicius Augusto Ribeiro Borges	*
Itaú de Minas – MG	Paulo Eduardo Barbosa	*
Cássia – MG	Geovani B. Pedroso	*
Passos - MG	Gilmar Neves de Oliveira Alex Sandro Alves Godoy	*
Poços de Caldas - MG	Sgt. Wander Nogueira da Silva	*

*Informação suprimida da versão web em compliance com a lei geral de proteção de dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.



Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SUMÁRIO

CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO 3
SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem 7
1. Apresentação 7
2. Objetivo do PAE 8
3. Acesso e Localização da Barragem 9
4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas 11
4.1. Reservatório 11
4.2. Barragem Vertente 12
4.3. Tomada d'água 12
4.4. Canal de Adução e Câmara de Carga 12
4.5. Conduto Forçado 13
4.6. Casa de força 13
SEÇÃO II – Responsabilidades Gerais no PAE 14
1. Empreendedor 14
2. Coordenador do PAE 16
3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC 17
4. Equipe Técnica 18
5. Recursos Humanos 19
6. Sistema de Proteção e Defesa Civil 20
SEÇÃO III – Recursos para enfrentamento a cenários emergenciais 22
1. Equipe Técnica 22
2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos 23
SEÇÃO IV – Procedimentos de identificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências anormais 24
1. Caracterização dos níveis de segurança 24
SEÇÃO V - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais 29
1. Níveis de Segurança 29
1.1. Nível Normal 29
1.2. Nível de Atenção 30
1.3. Níveis de Alerta e de Emergência 30
2. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais 32
3. Medidas específicas de resgate e redução de danos 34
3.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais) 34
3.2. Medidas de Biossegurança durante os desastres 35
3.3. Mitigação de Impactos Ambientais 35
3.4. Abastecimento de água potável 36
3.5. Salvaguarda do Patrimônio Cultural 36

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta 38
1. Plano de Comunicação 38
SEÇÃO VII– Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE 45
1. Divulgação 45
2. Programas de Treinamento 45
2.1. Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta 45
2.2. Treinamento Interno 46
2.3. Treinamento Externo 46
2.4. Programação dos Simulados 47
3. Atualização do PAE 48
SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas 49
1. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS 49
2. Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS 50
SEÇÃO IX – Encerramento das Operações 52
SEÇÃO X – Aprovação do PAE 53
Glossário 53
Apêndices 55
Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem 56
Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE 58
Apêndice 3 – Situações de emergência que podem acarretar diretamente a ruptura da barragem 60
1. Abalos Sísmicos 60
2. Deslizamentos 61
3. Enchentes 61
Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Ocorrências 63
Apêndice 5 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS 68
Apêndice 6 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZSS 69
Apêndice 7 – Modelos de Placa de Sinalização 71
Apêndice 8 – Registro dos Treinamentos e Simulados 73
Apêndice 9 – Formulário de Mensagem de Notificação 74
Apêndice 10 – Formulário de Declaração de Início de Emergência 75
Apêndice 11 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência 76
Apêndice 12 – Registro de Reuniões 77
Apêndice 13 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos 78
Apêndice 14 – Classificação da Barragem da CGH Santana 79
Apêndice 15 – Mapas de Inundação 82

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	**Data**	**Item**	**Descrição das alterações**
Elaboração Inicial	16/08/2018	-	Confecção do documento
R1	31/07/2020	Todos	Atualização do documento completo, abrangendo layout e mapas de inundação
R2	27/09/2022	Todo documento	Atualização e adequação do documento conforme diretrizes da Lei Federal nº 14.066/2020.
R3	21/03/2023	Todo documento	Atualização e adequação do documento conforme diretrizes da Lei Federal nº 14.066/2020. (Exceto mapas de inundação)
R4	02/10/2024	Todo documento	Atualização e adequação do documento conforme diretrizes da Lei Federal nº 14.066/2020 e Resolução ANEEL 1064/2023. (Exceto mapas de inundação)
R5	03/12/2025	Todo documento	Atualização e adequação do documento conforme diretrizes da Lei Federal nº 14.066/2020 e Resolução ANEEL 1064/2023. (Exceto mapas de inundação)
R6	06/05/2026	Todo documento	Adequação LGPD

Distribuição de cópias:

CGH Santana
Defesa Civil Estadual de Minas Gerais
Prefeitura Municipal de Pratápolis
Defesa Civil Municipal de Pratápolis
Prefeitura Municipal de Fortaleza de Minas
Defesa Civil Municipal de Fortaleza de Minas
Prefeitura Municipal de Cássia
Defesa Civil Municipal de Cássia

Atualizado por:	**Responsável Técnico:**
A&D ENGENHARIA	Eng. Almir Aparecido Corrêa
Aprovado por:	**Data:**
Votorantim Cimentos S/A.	03/12/2025

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem

1. Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento formal elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações emergenciais que ameacem as estruturas do barramento da CGH Santana ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para esta barragem. Este documento servirá de suporte para a elaboração dos Planos de Contingência Municipais (PLANCON).

O PAE da barragem da CGH Santana deverá ser atualizado anualmente, sendo incluídas as novas informações e removidos os dados tornados desatualizados e/ou incorretos. As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente e suas cópias distribuídas para todas as pessoas que tenham em seu poder uma cópia para uso.

Uma situação emergencial de barragem pode ser definida em duas fases: a primeira, uma fase interna, quando ações são realizadas no âmbito das responsabilidades do empreendedor e o foco são as condições de operação, segurança e estabilidade da barragem, cujos requisitos são definidos pelo órgão fiscalizador de barragens no país. A segunda fase é a externa, quando os procedimentos emergenciais devem ser adotados pela população em risco e pelo poder público local, contemplando as ações típicas de Proteção e Defesa Civil, cujo planejamento deve estar estabelecido em Planos de Contingência Municipais.

Convém ressaltar que a barragem da CGH Santana possui um PSB (Plano de Segurança de Barragens) atualizado, que visa garantir a segurança de barragens de maneira a reduzir a possibilidade de acidente e promover o monitoramento da estrutura.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

2. Objetivo do PAE

Com a finalidade de atender às disposições dos artigos 7º, 8º, 11º e 12º da Lei Federal nº 12.334, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa ANEEL nº 696 da ANEEL, de 15 de dezembro de 2015, foi criado o PAE para a barragem da CGH Santana.

Este plano, desenvolvido pela Geometrisa Serviços de Engenharia LTDA, tem por objetivo definir o conjunto de procedimentos e ações para identificação de situações de emergência em potencial da barragem, a fim de manter o controle da segurança na estrutura e garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que ponham em risco a segurança da região a jusante.

Para tanto, o PAE descreve as instalações da barragem e as possíveis situações de emergência, bem como estabelece procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados nessas situações, com a finalidade de mitigar o efeito provocado por ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da barragem da CGH Santana, e demais condições potenciais de ruptura do barramento ou outras ocorrências anormais.

O documento estabelece de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, sendo utilizado quando uma emergência tem o potencial de afetar os colaboradores, os bens da instalação, a produção, o meio ambiente e a população a jusante, visando garantir resposta rápida e efetiva a esta situação.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

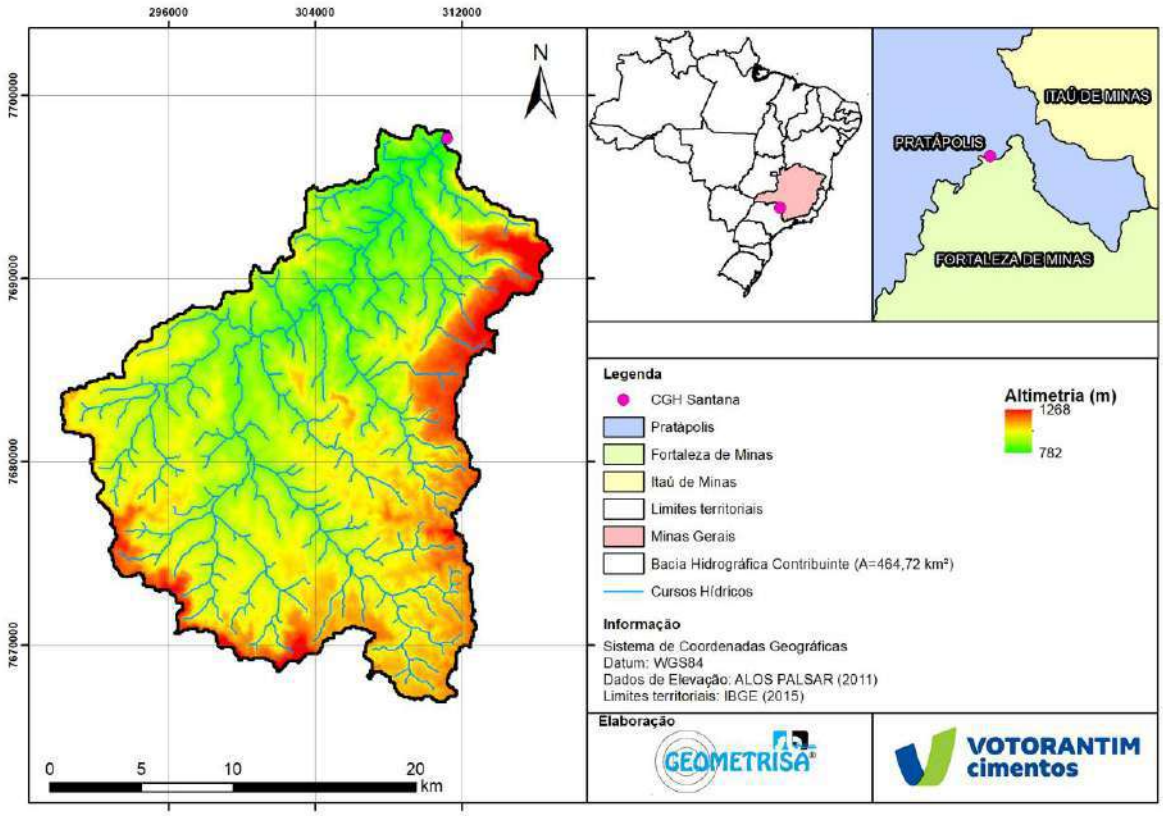
3. Acesso e Localização da Barragem

Com concessão outorgada à empresa Votorantim Cimentos S/A, a CGH Santana está localizada entre os municípios de Pratápolis e Fortaleza de Minas, no estado de Minas Gerais e inserida na bacia hidrográfica do Rio Grande, tendo um aproveitamento de energia hidráulica com potência instalada de 0,65 MW.

Quadro 1 – Localização da barragem

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 20°48'46,42"S Longitude: 46°48'37,98"W
Curso d'água	Rio Santana
Sub-bacia/Código	Grande/15
Bacia/Código	Paraná/8

Figura 3 – Bacia Hidrográfica contribuinte da CGH Santana



Fonte: Geometrisa, 2022.

A jusante da CGH Santana, ainda no rio Santana, situa-se a CGH Pratápolis, pertencente à empresa Terral e Ágape 101 Energia S/A, distando aproximadamente 1,16 km pelo leito do rio.

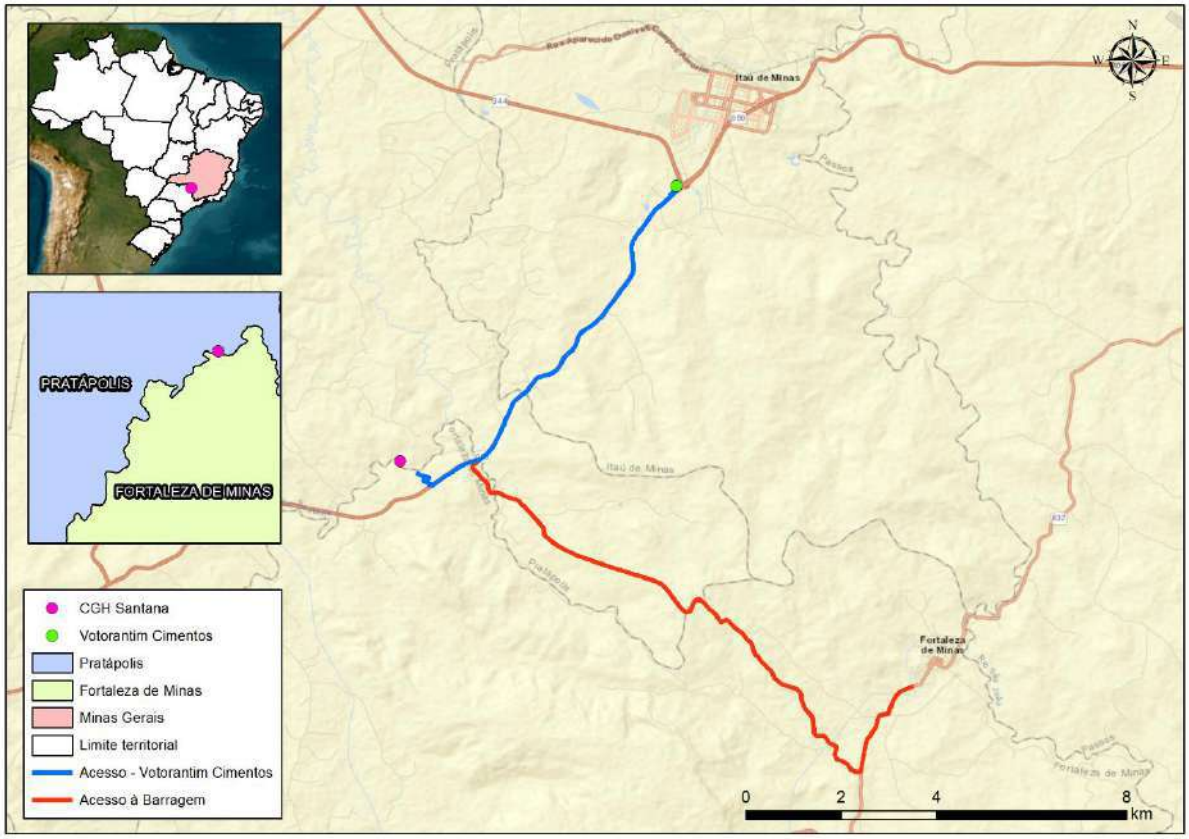
*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

O acesso por via terrestre ao local do barramento, partindo de Fortaleza de Minas, é feito a partir da R. Ver. Paulo Ferreira Rodovia, pela qual se segue até acesso à MG-050 (acesso em cruzamento pela esquerda), na qual percorre-se por volta de 1 km até entrada à direita. Por esta estrada, então, segue-se por cerca de 500 m, até o barramento da CGH Santana (Figura 4).

Já a partir da Votorantim Cimentos – Unidade Itaú de Minas, o acesso se dá seguindo pela rodovia MG-050, sentido São Sebastião do Paraíso, por cerca de 7,3 km, quando deve-se entrar à direita em via de terra, seguindo-se nesta por cerca de 1 km, até chegar ao local da casa de força.

Figura 4 – Localização da barragem da CGH Santana



Fonte: Geometrisa, 2022.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

Quadro 2 – Características do Barramento da CGH Santana

Características da Barragem	
Empreendedor	Votorantim Cimentos S/A
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Concreto
Altura máxima (fundação)	8,00 m
Cota do coroamento	770,38 m
Comprimento do coroamento	22,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	469,00 km²
Volume anual médio afluente	10,38 m³/s (MLT)
Vazão máxima de projeto (10.000 anos)	519,00 m³/s **

****Atualizado conforme Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025 (Documento: W.004489.001-S-GG00-C-RA-007)**

A CGH Santana é composta, basicamente, pelas seguintes estruturas:

- Reservatório;
- Barragem Vertente;
- Tomada d'Água;
- Canal de Adução e Câmara de Carga;
- Conduto Forçado;
- Casa de Força.

4.1. Reservatório

O reservatório a montante, formado pelo barramento do rio Santana, apresenta alagamento de 0,68 ha no nível máximo maximorum e volume total de 0,78 hm³ e área drenada de 469 km². Outras informações pertinentes ao reservatório estão elencadas no Quadro 3.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 3 – Características do Reservatório

Reservatório **	
Nível Mínimo Operacional	756,56 m
Nível Máximo Normal	766,54 m
Nível Máximo Excepcional (Maximorum)	769,88 m
Tempo de esvaziamento	1,0 h

****Atualizado conforme Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025 (Documento: W.004489.001-S-GG00-C-RA-007)**

O cálculo do tempo de esvaziamento do reservatório é demonstrado no documento "*Elaboração de Estudo de ruptura hipotética das barragens de Monte Alto e Santana Votorantim Cimentos SA – Unidade Itaú de Minas*" e faz referência ao volume acumulado no momento da ruptura hipotética máxima.

4.2. Barragem Vertente

A barragem vertente foi construída em concreto, configurando um conjunto de 22,00 m de comprimento total formado pela barragem e pelo vertedouro. O ponto de altura máxima, medida desde a fundação até a crista, apresenta 8 m de altura. O vertedouro é do tipo soleira livre e com vão único.

4.3. Tomada d'água

A tomada d'água é o ponto de entrada do canal de adução. Composto por vão único, com seção retangular e fluxo controlado por comporta do tipo gaveta.

4.4. Canal de Adução e Câmara de Carga

O canal de adução foi executado em concreto, com seção retangular e estendendo-se por 220 m até a entrada da tubulação forçada.

Ao fim do canal, aloca-se a câmara de carga, cuja função é regular o nível d'água para admissão dos condutos da tubulação forçada. Associado a essa estrutura, existe um vertedouro de soleira livre, responsável por extravasar o excedente de água em caso de parada das máquinas

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

4.5. Conduto Forçado

A tubulação forçada é composta por um tubo metálico em aço com 1,40 m de diâmetro e 33 m de comprimento, executando a função de conduzir a água do canal até a turbina Francis na casa de força

4.6. Casa de força

A casa de força abriga uma unidade geradora com turbina tipo Francis de eixo horizontal. Tais turbinas apresentam potência nominal unitária de 1,77 MW com vazão nominal total de 4,52 m³/s e rotação síncrona de 500 rpm.

Os geradores apresentam potência nominal unitária de 0,625 MVA e fator de potência igual a 0,80.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO II – Responsabilidades Gerais no PAE

1. Empreendedor

O empreendedor é o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras. Em complemento às responsabilidades elencadas pela Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, o empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, e ainda:

- Designar um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Garantir a disponibilidade e manutenção do PAE no site do empreendedor, em meio digital, e em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação, ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal;
- Elaborar, implementar e operacionalizar o PAE, e realizar reuniões com as comunidades para a apresentação do plano e a execução das medidas preventivas nele previstas, em trabalho conjunto com as prefeituras municipais e os órgãos de proteção e defesa civil, antes do primeiro enchimento do reservatório;
- Articular-se com órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes no PAE;
- Realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem;
- Estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da ZSS nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem;

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

- Fornecer elementos básicos aos órgãos da Defesa Civil para elaboração dos Planos de Contingência, sendo estes:
    - Identificação do cenário de risco;
        - Identificação da ZAS e ZSS;
        - Identificação das edificações vulneráveis;
        - Descrição das instalações da barragem e das possíveis situações emergências;
    - Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
    - Definição de sistemas de comunicação à população;
    - Propostas de rotas de fuga e pontos de encontro;
    - Plano de comunicação com autoridades e serviços oficiais de emergência.
- Na Zona de Autossalvamento, alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem para acompanhamento operacional e das condições no entorno do empreendimento;
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Garantir o arquivamento de registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança, permitindo o acesso irrestrito desta entidade ao local da barragem e à sua documentação de segurança;
- Programar as reuniões de avaliação após eventos de emergência;
- Garantir o cumprimento das exigências contempladas pelas inspeções periódicas, no momento da atualização do Plano de Segurança;
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

2. Coordenador do PAE

O Coordenador do PAE deverá ser o responsável pela confirmação da situação de emergência e acionamento do fluxograma de notificação, de maneira a fazer chegar as informações às autoridades competentes e manter-se alerta e disponível durante toda a situação de emergência, até o encerramento das operações.

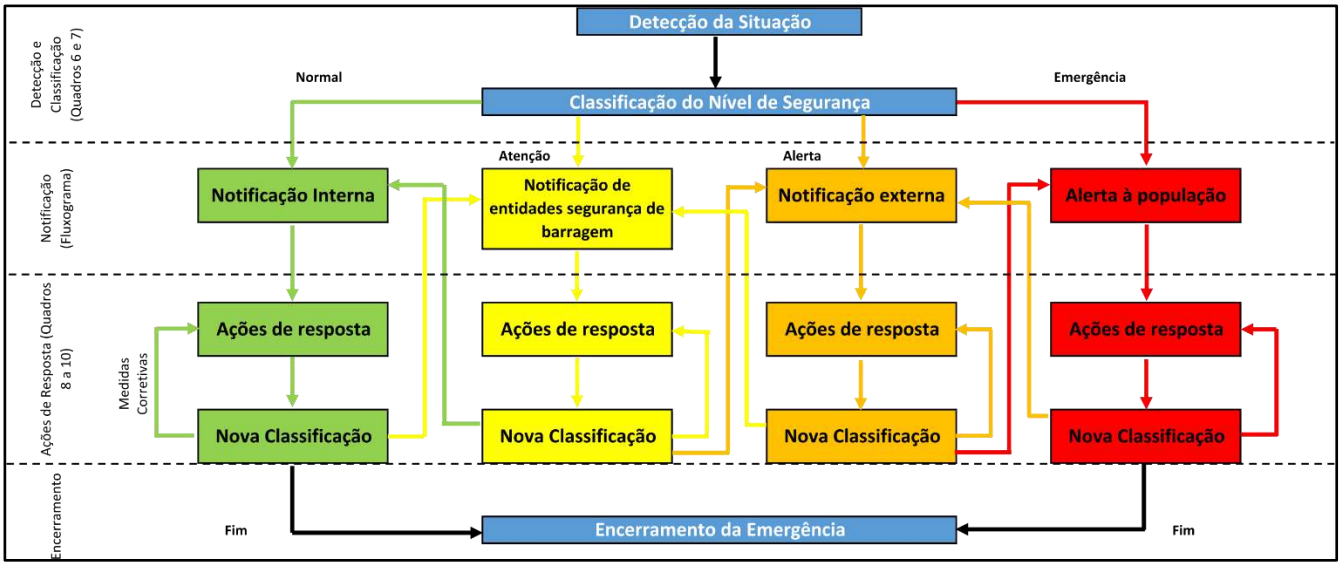
O coordenador responsável designado pela Votorantim Cimentos S/A, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o Sr. Carlos Alberto dos Santos. Também está registrado o nome do substituto, Sr. Clistian Moura Barbosa.

Suas principais atribuições são:

- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Comunicar a supervisão;
- Comunicar a ocorrência ao CMC.

Tais atribuições encontram-se esquematizadas na Figura 5.

Figura 5 – Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE



*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC

O Comitê de Monitoramento de Crise será o núcleo de decisões durante todo o período de emergência e definirá as ações que serão tomadas pela empresa em todos os aspectos. Deverá ter uma hierarquia própria e bem definida a fim de se obter uma maior eficiência nas atividades realizadas.

Suas principais atribuições são:

- Decidir sobre as ações a serem implementadas em função da situação de emergência;
- Coordenar a comunicação interna, externa e órgãos da imprensa;
- Disponibilização emergencial de recursos;
- Participar das discussões dos desdobramentos da anomalia;
- Contatos externos com consultores;
- Elaboração de notificações e de relatórios internos.

Deverão compor o Comitê de Monitoramento de Crise os seguintes integrantes:

- Coordenador do PAE;
- Representante Interno;
- Representante Legal do Empreendimento;
- Responsável Técnico pelo Empreendimento;
- Responsável Técnico pelo Monitoramento da Barragem;
- Representante do Centro de Operações.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

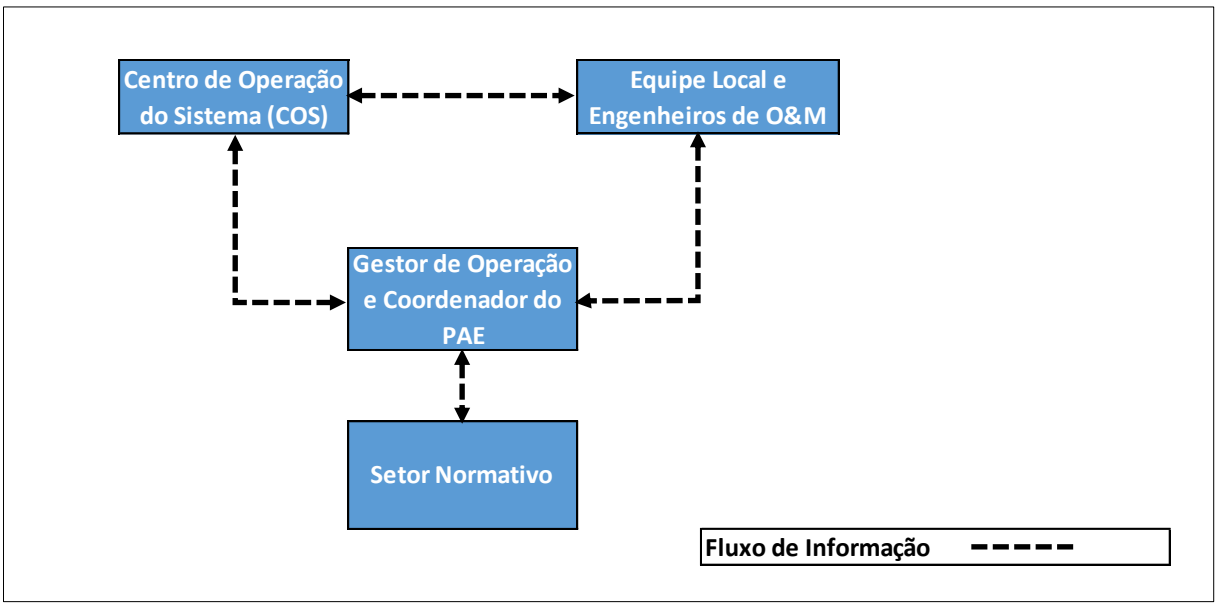
4. Equipe Técnica

Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, “a equipe técnica de segurança de barragem deverá ser composta por profissionais treinados e capacitados, os quais deverão realizar as atividades relacionadas às inspeções de segurança de barragens”. São atribuições dessa equipe:

- Operar e manter a usina, garantindo o devido funcionamento de seus sistemas de extravasão, sistemas de comunicação e de aviso;
- Realizar testes periódicos do sistema de alerta e do fluxo de notificações previstos no PAE.

Na Figura 6 tem-se um fluxograma que resume e sugere, de maneira esquematizada, a posição e a relação da equipe técnica perante a organização administrativa das instalações.

Figura 6 – Organização da Equipe Técnica



*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

5. Recursos Humanos

A equipe de Recursos Humanos (RH) é composta pelos responsáveis por diversos processos que envolvem a companhia e seus colaboradores, sendo responsável pela gestão das pessoas que fazem parte da organização.

Neste sentido, os seguintes procedimentos, devem ser adotados pelo RH quando for estabelecida uma situação de anormalidade envolvendo as estruturas do barramento:

- Assegurar a permanência - na barragem – somente de pessoal qualificado e treinado em ocasiões que potenciem acidentes, como cheias excepcionais ou comportamento anormal da barragem;
- Treinar o pessoal efetivo e suplente, por meio de exercícios e simulações, para atuar com o sistema de comunicações e agir nas diferentes situações previstas.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

6. Sistema de Proteção e Defesa Civil

Os organismos de Proteção e Defesa Civil são os responsáveis pela coordenação do conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os efeitos de desastres naturais e incidentes tecnológicos, preservar o compromisso moral com a população e restabelecer a normalidade social.

As Defesas Civis Municipais e Estaduais devem desempenhar suas competências legais de, respectivamente, elaborar e apoiar o desenvolvimento de Planos de Contingência para os cenários de risco identificados. Este plano tem como objetivo a tentativa de reduzir a ocorrência de danos humanos em um desastre, por meio da indicação de responsabilidades de cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

De maneira geral, as principais ações da Defesa Civil podem ser destacadas:

Preparação	Mitigação	Prevenção	Resposta	Recuperação

De acordo com o guia “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens”, elaborado em setembro de 2016 pelos órgãos do CENAD, SEDEC e MI, o empreendedor deverá fornecer elementos básicos para elaboração do PLANCON. A saber:

- Cenário de risco identificado;
  - Identificação da ZAS e ZSS;
  - Identificação das edificações vulneráveis;
- Definição de sistemas de monitoramento e alerta;
- Definição de sistemas de alarme;
- Definição e sugestão de rotas de fuga e pontos de encontro;
- Plano de comunicação com as autoridades.

Ressalta-se que todos os elementos acima citados estão contemplados no presente documento PAE.

A Lei nº 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências, define que o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil será elaborado no prazo de um ano, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.

Por fim, outras informações podem ser encontradas na Lei Federal nº 12.340/2010, a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência às vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO III – Recursos para enfrentamento a cenários emergenciais

Para atuar diante de cenários emergenciais, deverão ser dimensionados os recursos humanos que irão compor a equipe técnica especializada para agir em situações de emergência, com profissionais especificamente treinados para exercerem funções pertinentes em cenários que ameacem as estruturas do barramento.

De mesmo modo, devem existir no empreendimento recursos materiais fixos e mobilizáveis, com destaque para os materiais de construção, meios de comunicação, de fornecimento de energia e de transporte.

Esses recursos, tanto humanos quanto materiais, são necessários para um atendimento imediato e provisório, para fazer frente às condições de emergência que estejam se iniciando, para que se possa ganhar tempo até à chegada de equipe, equipamento e materiais para uma ação mais completa sobre o evento.

1. Equipe Técnica

O Quadro 4 apresenta o dimensionamento de recursos humanos para resposta ao pior cenário identificado.

Quadro 4 – Recursos Humanos para resposta a situações de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Carlos Alberto Dos Santos	Engenheiro Civil
Clistian Moura	Engenheiro Eletricista
Adriano Cesar Avelino	Técnico manutenção
Adelmo Vasconcelos dos Santos	Técnico manutenção
José Carlos Neto Junior	Técnico manutenção
Rodrigo Silvestre Alves	Operador de usina
Enivaldo Luiz Silva	Operador de usina
Altamiro Batista Santos	Operador de usina
Elton Alexandre Nascimento	Operador de usina
Reginaldo Alves Costa	Operador de usina
Diego Vilela Barbosa	Operador de subestação
Ivair Ferreira da Silva	Operador de subestação
Rovilson Donizetti Silva	Operador de subestação
Lucas Nunes Alves	Operador de subestação
Andrely Messias Roriz	Operador de subestação
Jarley Paiva Oliveira	Operador de subestação

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos

Nos Quadros 5 e 6 são listados os recursos materiais renováveis e mobilizáveis para utilização em situação de emergência.

Quadro 5 – Lista fornecedores de materiais renováveis e mobilizáveis para serem usados em situações de emergência

Lista de Empresas com Recursos Materiais Mobilizáveis					
Tipo de Material	**Empresa**	**Características**	**Responsável**	**Telefone para contato**	**Localização**
Construção Civil	WW Materiais para construção	Cimento, Cal Argamassa, Areia, Brita, Saibro, Ferragens	Edson Domingos	(35) 3536-1800	Itaú de Minas-MG
Maquinário Pesado	TGL	Caminhões Truck, Pá carregadeira, retroescavadeira	Alexandro Almeida	(35) 3536-9279 (35) 3536-9271	Itaú de Minas-MG
Concreteira	GRUPO CMP	Concreto Usinado	Rafael Acorinti Andrei Carvalho Maia Pinheiro	(35) 3529-4900	Passos-MG

Quadro 6 – Lista de recursos de materiais mobilizáveis para serem usados em situações de emergência

Lista de Recursos de Materiais Mobilizáveis			
Tipo	**Nome**	**Características (capacidade, tonelagem)**	**Local de depósito ou responsáveis**
Meio de transporte	Fiat Strada 1.4 Hard Working	Cabine Simples - Capacidade de Carga: 705KG	Fábrica Carlos A. Santos
	Caminhão Mercedes CG211	Com munk – 3T	Fábrica Carlos A. Santos
Equipamento	Caminhão Mercedes CG211	Com munk – 3T	Fábrica Carlos A. Santos
	Gerador Toyama TD25SGE	22 kVA – Trifásico 220V	Fábrica Carlos A. Santos
	Guindaste Sany	Capacidade: 75 T	Fábrica Jonatas Barbara Miranda

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO IV – Procedimentos de identificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências anormais

1. Caracterização dos níveis de segurança

A gestão da emergência é efetuada em função do nível de segurança, considerando o atual estado da barragem e a identificação ou não de anomalias. Estes níveis serão utilizados para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e de ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem.

Segundo a Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023 (REN 1064/2023), uma anomalia caracteriza uma “deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa a vir a afetar a segurança da barragem”. Para sua classificação e o diagnóstico do nível de segurança da barragem, a resolução define as seguintes categorias: Normal, Atenção, Alerta e Emergência.

No Quadro 7 estão descritos os níveis de segurança da barragem, com base nas possíveis anormalidades que podem ocorrer na instalação. A classificação dos níveis é feita com base na observação ou inspeção dos diferentes componentes da estrutura e/ou através da análise dos resultados da exploração da instrumentação.

Os cenários possíveis decorrentes do mau funcionamento, ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas, suas respectivas características e nível de segurança, estão descritos no Quadro 8.

Na ocorrência de incidentes e/ou acidentes decorrentes de abalos sísmicos, possíveis deslizamentos a montante e enchentes, as ações de resposta a serem tomadas a fim de estabilizar a situação estão apresentadas nos Apêndices 3 e 4.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 7 – Definição do Nível de Segurança para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas

<table>
<tr><th>Nível de Segurança</th><th colspan="2">SITUAÇÕES (PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS)</th></tr>
<tr><td>NORMAL</td><td colspan="2">Quando não houver anomalias ou as que existem não comprometem a segurança da barragem:
– Probabilidade de acidente muito baixa;
– Corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB;
– São situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo e que podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante;
– Podem ser controladas pelo Empreendedor.</td></tr>
<tr><td>ATENÇÃO</td><td colspan="2">Quando as anomalias não comprometem a segurança da barragem de imediato, mas caso progridam, podem comprometer a estrutura, devendo ser monitoradas, controladas ou reparadas:
– Probabilidade de acidente baixa;
– Plano de Segurança da Barragem – revisão do monitoramento rotineiro e realização de estudos e/ou ações corretivas de anomalias programadas ao longo do tempo e que não comprometem a segurança estrutural no curto prazo;
– A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão;
– Existe a convicção de ser possível controlar a situação.</td></tr>
<tr><td>ALERTA</td><td colspan="2">Quando as anomalias comprometem a segurança da barragem, exigindo providências imediatas para a sua eliminação e manutenção das condições de segurança:
– Obriga um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente;
– Probabilidade de acidente moderada;
– Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle;
– Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata;
– O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório;
– Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale a jusante;
– Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.</td></tr>
<tr><td rowspan="11">EMERGÊNCIA (RUPTURA)</td><td colspan="2">Quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem.</td></tr>
<tr><td>Ocorrência Excepcional</td><td>Situação</td></tr>
<tr><td>Galgamento das Estruturas de Terra ou Terra e Enrocamento</td><td>A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem.</td></tr>
<tr><td>Surgência, Erosão interna ou Piping</td><td>Surgências (afloramento de água) de grande dimensão, erosão interna ou piping em evolução no corpo ou no pé da barragem.</td></tr>
<tr><td>Sinkhole ou Subsidência</td><td>Subsidências aumentando rapidamente.</td></tr>
<tr><td>Movimentação de Taludes</td><td>Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.</td></tr>
<tr><td>Terremotos ou Sismos</td><td>Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.</td></tr>
<tr><td>Tombamentos de Blocos de Concreto</td><td>Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas, tombando ou tombados.</td></tr>
<tr><td>Brechas</td><td>Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.</td></tr>
<tr><td>Ameaças à Segurança</td><td>Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.</td></tr>
<tr><td>Sabotagem ou Vandalismo</td><td>Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água .</td></tr>
</table>

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 8 – Procedimentos de identificação das ocorrências

OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	Nível de Segurança
Crista, Paramentos de Montante e Jusante		
Fissuras, Trincas, Rachaduras e Desplacamentos	Fissuras superficiais e abrasão no concreto.	**Atenção**
	Fissuras transversais ligando montante com jusante, com profundidade menor que 3 mm.	
	Fissuras abertas, do tipo aleatório, com presença de sílica-gel, devido à RAA.	
	Fissuras rasas do tipo aleatório na crista devido ao tráfego excessivo de veículos ou concreto do pavimento isolado do concreto da barragem.	
	Fissuras tipo mapa, abertas e extensíveis com presença de sílica-gel, devido à RAA.	**Alerta**
	Fissuras transversais ligando montante com jusante, com profundidade maior que 3 mm.	
Deslocamentos diferenciais	Deslocamentos diferenciais entre juntas < 2,5 mm.	**Atenção**
	Abertura das juntas < 5 mm.	
	Deslocamentos diferenciais entre juntas > 2,5 mm.	**Alerta**
	Abertura das juntas > 5 mm.	
Infiltrações ou Vazamentos	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas.	**Atenção**
	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas, com indícios de aumento de vazão.	**Alerta**
	Lixiviação do concreto e carbonatação devido à ligação inadequada entre juntas ou concreto poroso.	**Alerta**
Piping	Surgências (afloramento de água) de grande dimensão, *piping* em evolução no pé da barragem ou fundação.	**Emergência**
Sinkhole ou Subsidência	Subsidências no pé da barragem aumentando rapidamente.	
Ruptura iminente ou em andamento	Tombamento de bloco (s) de concreto da barragem; Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água; Colapso completo da estrutura; Furo na tubulação da tomada d'água podendo originar um sumidouro.	
Ombreiras e Interfaces do corpo da barragem com as ombreiras (abraço)		
Trincas, Fissuras e Rachaduras (documentadas ou não)	Trincas estáveis, documentadas e monitoradas.	**Atenção**
	Presença de trincas transversais e/ou longitudinais profundas que não se estabilizam.	
	Fissuras / Trincas pronunciadas; Trincas/Rachaduras transversais e/ou longitudinais na ombreira; Desplacamento do muro de abraço.	**Alerta**
	Trincas / Rachaduras longitudinais profundas no talude ocasionando o recalque/deslizamento do maciço do talude ou a abertura de uma brecha na barragem; Trincas transversais profundas, ocasionando a abertura de uma brecha.	**Emergência**
Surgências, Infiltrações ou Vazamentos	Vazamentos/Surgências documentados e considerados controláveis.	**Atenção**
	Surgência entre a interface da ombreira e a barragem de concreto, sem carreamento de material.	
	Surgência de água próximo ao corpo da barragem, a jusante: - Não documentada e/ou não monitorada; - Com carreamento de materiais de origem desconhecida; - Aumento das infiltrações com o tempo; - Água saindo com pressão.	**Alerta**
	Surgência entre a interface da ombreira e a barragem de concreto, com carreamento de material	
	Suspeita de *piping* pela fundação da barragem de concreto.	
	Vazamentos/Surgências incontroláveis no contato com ou sem carreamento de material ou *piping* em andamento.	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	Nível de Segurança
Ombreiras e Interfaces do corpo da barragem com as ombreiras (abraço)		
Erosões, Deslizamentos, Instabilidade e Subsidências	Erosões superficiais no abraço entre a barragem de concreto e as ombreiras; pequena quantidade de buracos de animais e/ou insetos.	**Atenção**
	Buracos de animais e/ou insetos em demasia; Erosões não monitoradas/controladas ou em evolução; Erosões ou escorregamentos no contato entre a barragem e a ombreira, formando um tipo de "bancada de escavação".	**Alerta**
	Deslizamento profundo nas ombreiras.	
	Deformação (*Spreading*)Lateral: verificar redução de borda livre; procurar escarpas.	
	Sinkhole ou subsidências; Escorregamentos rápidos ou repentinos no contato; Deslocamento vertical/Deformação ou Falha estrutural ocasionada por instabilidade estrutural ou falha na fundação.	**Emergência**
Reservatório		
Elevação do nível de montante	Nível d'água acima do MÁXIMO MAXIMORUM. **ATENÇÃO para níveis d'água entre as cotas 767,15 m e 768,03 m ****	**Atenção**
	Risco de galgamento. **ALERTA para níveis d'água entre as cotas 768,04 m e 768,63 m ****	**Alerta**
Galgamento da barragem iniciado	Possibilidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores.	
	Água passando pela crista da barragem com extravasores abertos. **EMERGÊNCIA para níveis d'água superiores à cota 768,64 m ****	**Emergência**
Equipamentos eletromecânicos		
Danos nas tubulações	Fissuras ou rachaduras devido à recalques ou impacto.	**Atenção**
	Buracos devido a ferrugens, corrosão ou desgaste por cavitação.	
	Juntas desiguais devido a recalques ou falha na construção.	
Falha nos equipamentos eletromecânicos	Extravasores inoperantes no período seco.	
	Falha em dispositivo de descarga, como tomada d'água e vertedouro.	
	Extravasores inoperantes no período chuvoso.	**Emergência**
Vazamento em válvulas	Ruptura da estrutura de concreto da saída de água devido ao esforço excessivo decorrente do empuxo do aterro ou deficiente da armadura do concreto.	**Alerta**
	Água de infiltração saindo por um ponto adjacente à saída de água (canal de fuga, vazão sanitária, descarregador de fundo) devido à tubulação quebrada facilitando a abertura de um caminho preferencial para percolação d'água no entorno da tubulação.	
	Saída d'água liberada erodindo o pé da barragem.	**Emergência**
Sistemas de comporta		
Detritos presos embaixo da comporta	Grade de proteção quebrada ou faltante impedindo o fechamento da comporta, gerando riscos de danos à válvula ou haste do sistema devido ao esforço para fechar a comporta.	**Atenção**
Danos no berço ou guias da comporta	Danos nos dispositivos devido a ferrugens, efeitos de vibração ou tensão.	
	Danos nos dispositivos hidromecânicos (hastes de controle, guias, pistões, ancoragem), exigindo reparos imediatos para eliminação de risco à segurança da barragem.	**Alerta**
	Comporta com risco de ruptura e consequente esvaziamento do reservatório.	**Emergência**
Comporta rachada	Rachadura na comporta devido a ferrugem, erosão, cavitação, vibração ou desgastes gerando riscos de vazamentos ou perda de suporte da comporta, fazendo com que se torne inoperante.	**Alerta**
	Risco de ruptura da comporta e consequente esvaziamento do reservatório devido à perda de suporte da estrutura.	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	Nível de Segurança
Sistemas de alerta e de aviso		
Falhas durante o período seco	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	**Normal**
	Impossibilidade de aviso externo à população.	**Atenção**
Falhas durante o período chuvoso	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	
	Impossibilidade de aviso externo à população.	**Alerta**
Fatores externos		
Ameaças à Segurança	Bomba detonada ou sismos que possam resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.	**Emergência**
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.	

****Atualizado conforme Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025 (Documento: W.004489.001-S-GG00-C-RA-007)**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO V - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta às situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais

Após a detecção de qualquer anomalia ou ocorrência, a primeira ação a ser empreendida pelo Coordenador do PAE é a classificação do nível de resposta correspondente ao nível de segurança da barragem.

Este tópico dispõe das ações a serem tomadas na barragem nas situações identificadas no item anterior, com indicação dos respectivos responsáveis pelas ações, uma vez identificado o nível de resposta correspondente à situação.

O Apêndice 4 apresenta procedimentos preventivos e corretivos e as ações de resposta face às possíveis ocorrências nas estruturas e condições potenciais de ruptura do barramento.

1. Níveis de Segurança

1.1. Nível Normal

O nível normal corresponde ao cenário onde não existem anomalias ou quando é detectada uma anomalia ou evento para a barragem que não põe em risco a sua segurança estrutural, nem dos seus órgãos extravasores, configurando uma situação NORMAL de rotina, onde não há necessidade de intervenções imediatas.

Na situação NORMAL, as informações são transmitidas ao coordenador do PAE e ao Centro de Operação mediante notificação dos operadores/engenheiros/gestores de operação e manutenção.

No nível de resposta normal, caso identificada uma anomalia, as principais ações a desencadear pelo Coordenador do PAE são:

- Monitorar a situação, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema;
- Implementar medidas preventivas e corretivas;
- Notificar os recursos humanos da barragem e o empreendedor.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

1.2. Nível de Atenção

O nível de atenção do processo de planejamento de emergência corresponde a situações que impõem um estado de ATENÇÃO na barragem, com possibilidade de comprometimento da segurança estrutural da barragem. Neste cenário, as anomalias identificadas não representam riscos à segurança a curto prazo, mas demandam monitoramento, controle ou reparo no decurso do tempo.

Detectada a anomalia e classificada a situação como sendo de ATENÇÃO, o coordenador do PAE deve declarar situação de ATENÇÃO e oficializar a declaração mediante ao preenchimento do **Formulário de Mensagem de Notificação**, contido no **Apêndice 9** e transmissão da mensagem de alteração do Nível de Segurança para todos os envolvidos no nível de atenção.

Inicialmente é feito o alerta interno para o Centro de Operação de Sistema (COS) e áreas normativas do empreendimento, para os empreendimentos a jusante e agência fiscalizadora.

Outros órgãos como INPE (Instituo de Pesquisas Espaciais), CEMADEN (Centro de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais) e INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) e, também, barragens a montante, podem ser contatados com vistas à obtenção de informações de domínio hidrometeorológico.

1.3. Níveis de Alerta e de Emergência

O nível de alerta do processo de planejamento de emergência corresponde a situações que impõem um estado de ALERTA geral na barragem, caracterizado por ocorrências que representam riscos à segurança da barragem, exigindo providências imediatas para prevenção e mitigação das condições de segurança. Já no nível de emergência, a ruptura é iminente, já é visível ou a anomalia identificada constitui uma realidade de EMERGÊNCIA a curto prazo.

Detectada uma situação de ALERTA, o coordenador do PAE deve declarar o estado de Alerta formalmente, via **Formulário de Mensagem de Notificação,** informando às entidades envolvidas sobre o novo nível de segurança do barramento. A notificação para o nível de ALERTA deve ser realizada para que os órgãos de proteção e defesa civil e a população fiquem em estado de **prontidão** para uma possível evacuação.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Agravada a situação, deve-se declarar o estado de EMERGÊNCIA e executar as ações previstas no PAE, para que seja iniciada a **evacuação**. A notificação sobre a alteração do nível deve ser feita às entidades envolvidas nos níveis de resposta de emergência explicitadas no fluxograma de notificação em situação de emergência (Figura 9). Para protocolo e encaminhamento da alteração da situação do pode-se utilizar o **Formulário de Mensagem de Notificação** (**Apêndice 9**).

Face à situação de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE ainda deverá preencher o **Formulário de Declaração de Início de Emergência**, conforme modelo disponibilizado no **Apêndice 10**.

Deve-se acionar os responsáveis o Centro de Operação do Sistema (COS) e áreas normativas da empresa, 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 houver, e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

2. Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais

O Sistema de Monitoramento e Estabilidade aborda as orientações para o monitoramento e controle de estabilidade da barragem, com o objetivo de apresentar de maneira esquemática as eventuais ocorrências detectáveis, conjuntamente aos apontamentos da instrumentação, integrando o sistema de monitoramento aos procedimentos emergenciais de ação e resposta ao PAE.

A CGH Santana estabelece uma rotina de acompanhamento de suas estruturas por meio da realização de inspeções visuais periódicas, as quais permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural.

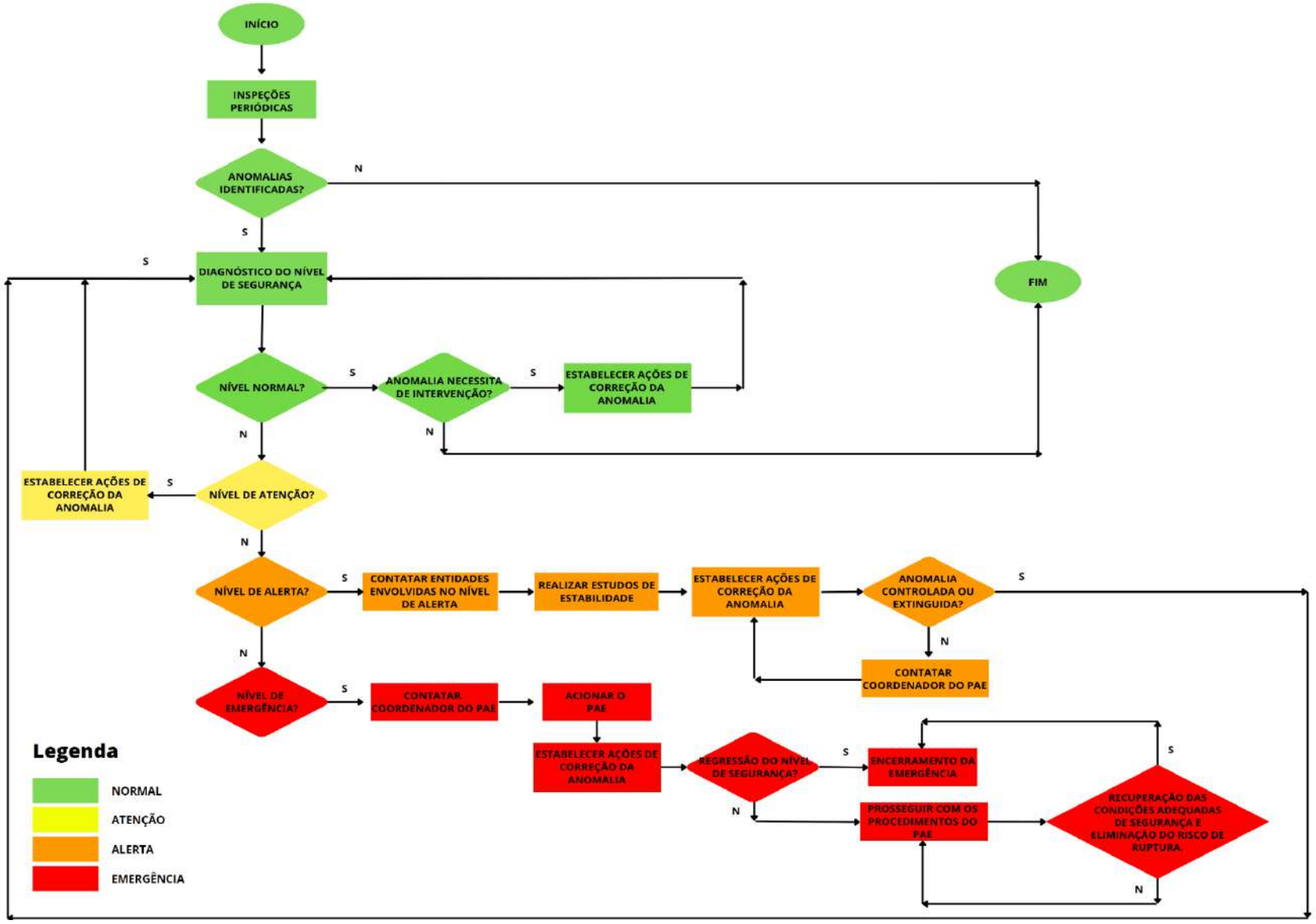
Para a gestão da emergência, considera-se a convenção do nível de segurança, conforme estabelecido na Seção IV, utilizada para classificar em ordem de importância as situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante, gerando um processo de emergência.

O fluxograma da Figura 7 ilustra a sequência de ações internas do empreendimento para integração aos procedimentos emergenciais, levando em consideração os níveis de segurança estabelecidos na Resolução Normativa nº 1064/2023 da ANEEL.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Figura 7 – Fluxograma para integração do Sistema de Monitoramento e Estabilidade aos procedimentos emergenciais



Fonte: Geometrisa, 2022.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

3. Medidas específicas de resgate e redução de danos

3.1. Resgate de Atingidos (pessoas e animais)

Este planejamento visa, por meio da articulação entre o empreendedor com os poderes públicos, estabelecer as medidas específicas para resgatar atingidos (pessoas e animais).

De acordo com o estabelecido pela Lei nº 12.608/2012, a Defesa Civil executa a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) em seu âmbito territorial. Nesta lei, estão preconizadas, em seu Art. 8º, as competências do órgão de Defesa Civil em cenários de desastre, como, por exemplo, organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre.

Entretanto, é papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos e ambientais, no que for cabível, em medidas que assegurem o resgate de seres vivos em caso de uma situação de emergência.

Assim, considera-se o cenário emergencial ou de ruptura e a impossibilidade de os órgãos públicos competentes atuarem em totalidade. Desta forma, o empreendedor poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas contidas abaixo.

a) Resgate de seres humanos:
   - Disponibilização de veículos, suprimentos necessários à população potencialmente afetada (alimentação e necessidades básicas);
   - Fornecer apoio para alocação da população para abrigos seguros.

b) Resgate de animais
   - Auxílio na realocação/manejo dos animais para áreas seguras;
   - Fornecimento de suprimentos necessários (alimentação, dessedentação, entre outros);
   - Plano de resgate e acolhimento de animais domésticos e de corte;
   - Plano de resgate e acolhimento, em conjunto com o órgão ambiental, de animais silvestres;
   - Consulta junto ao centro de zoonoses para organização de campanha de captura emergencial conjunta de animais de rua.

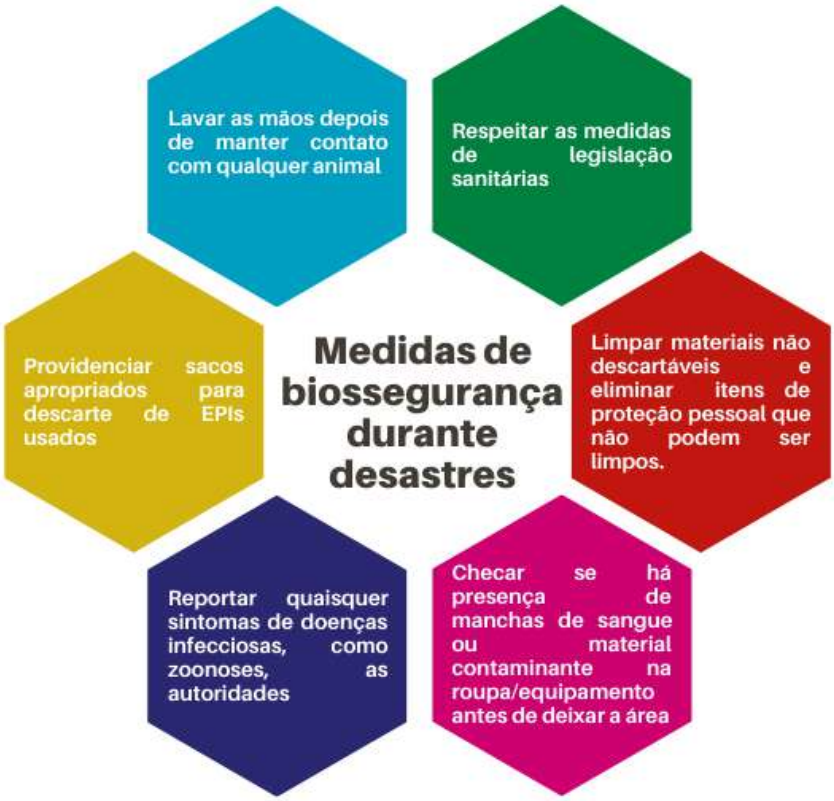
*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

3.2. Medidas de Biossegurança durante os desastres

Para resguardar a integridade tanto dos envolvidos nos resgates, quanto dos resgatados, existem algumas medidas de biossegurança que devem ser seguidas e estão apresentadas no esquema a seguir:

Figura 8 – Esquema das medidas de biossegurança durante desastres



3.3. Mitigação de Impactos Ambientais

Considerando que mitigação, em meio ambiente, se trata de ações que visam reduzir ou remediar impactos ambientais, o empreendedor deverá estabelecer medidas específicas para atuar frente aos impactos causados pelo acidente ou desastre envolvendo sua barragem.

Como medidas mitigadoras de impacto ambiental, considerando os aspectos ambientais, seus efeitos e impactos prováveis face ao eventual cenário emergencial envolvendo as estruturas do barramento da CGH Santana, o empreendedor se dispõe a realizar as seguintes medidas específicas – de acordo com o cenário identificado e quando cabível:

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

- Manutenção e recuperação da mata ciliar e de APP;
- Recuperação das áreas degradadas;
- Controle de processos erosivos;
- Monitoramento limnológico e de qualidade da água;
- Monitoramento da ictiofauna;
- Auxílio no resgate da fauna antes e durante a situação de emergência;
- Verificação da alteração da dinâmica hídrica do rio; e
- Monitoramento das vazões.

3.4. Abastecimento de água potável

Cabe ao Poder Público, como medida emergencial de restabelecimento de serviços essenciais, no âmbito da PNPDEC, promover a retomada e continuidade da prestação de serviços de abastecimento de água potável à população atingida (art. 2º, V, do Decreto 10.593/20).

É papel do empreendedor auxiliar os órgãos públicos, no que for cabível, em medidas temporárias que assegurem o abastecimento de água potável em caso de uma situação de emergência, enquanto os serviços em questão não são restabelecidos pelas respectivas empresas responsáveis pela prestação do serviço.

Assim, considerando o cenário emergencial de uma ruptura hipotética no barramento da CGH Santana, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como:

- Fornecimento de caminhões pipa para abastecer a população atingida;
- Fornecimento de galões de água;
- Elaboração de uma lista de fornecedores cadastrados que podem ser acionados em situações de emergência para auxiliar no abastecimento de água potável.

3.5. Salvaguarda do Patrimônio Cultural

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem da CGH Santana, caso haja bens de patrimônio cultural localizados nas regiões atingidas pela mancha de inundação proveniente do hipotético rompimento da barragem, o empreendedor atuará juntamente ao poder público para salvaguardar estes bens. Desta forma,

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

considera-se medidas de prevenção e de compensação, conforme as delineadas nos itens abaixo:

- Delimitação da área patrimonial;
- Realocação dos bens de patrimônio para áreas seguras;
- Reparação dos danos aos patrimônios, público e privado, em caso de dano ocasionado pelo acidente ou desastre, até a completa descaracterização da estrutura.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta

1. Plano de Comunicação

Quando uma situação de emergência for detectada na CGH Santana, os colaboradores devem contatar o operador do **Centro Operacional, na Subestação Principal** por um dos métodos:

- Telefone
- Verbalmente, de acordo com a ocorrência.

Ao receber as informações referentes ao incidente, o **Operador no Centro Operacional** deverá comunicar o **Coordenador do PAE** ou o **Substituto do Coordenador do PAE**:

Coordenador do PAE: Carlos Alberto dos Santos

- Telefone Trabalho: *

Substituto do Coordenador do PAE: Clistian Moura Barbosa

- Telefone Trabalho: *

Após conhecimento e comunicações, avalia-se, juntamente **ao Coordenador do PAE**, a real situação da anormalidade, para determinação do nível de resposta. Na sequência, deve-se comunicar a situação de emergência aos **Diretores da Empresa e Escritório Central**.

O fluxograma de notificação ilustrado na Figura 9 organiza de forma sistemática a comunicação entre o empreendedor e demais entidades externas envolvidas no PAE, de acordo com os níveis de segurança (normal, atenção, alerta e emergência) das eventuais anomalias encontradas no barramento.

Confirmada a emergência, deve-se proceder conforme o Fluxograma de Acionamento disposto na Figura 10, para comunicações internas e notificação às entidades envolvidas sobre a alteração do nível de segurança e acionamento do PAE, conforme estabelecido neste Plano de Comunicação e a evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados:

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

1. **Notificar todos os trabalhadores no empreendimento sobre a possibilidade de rompimento e alertar para uma evacuação;**
2. **Contatar os moradores situados na ZAS;**
3. **Providenciar o acionamento do sistema de alerta previsto no PAE;**
4. **Notificar as autoridades locais (Defesa Civil, Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros e Órgão Ambiental);**
5. **Notificar a ANEEL e demais Órgãos Regulamentadores, seguindo os procedimentos recomendados.**

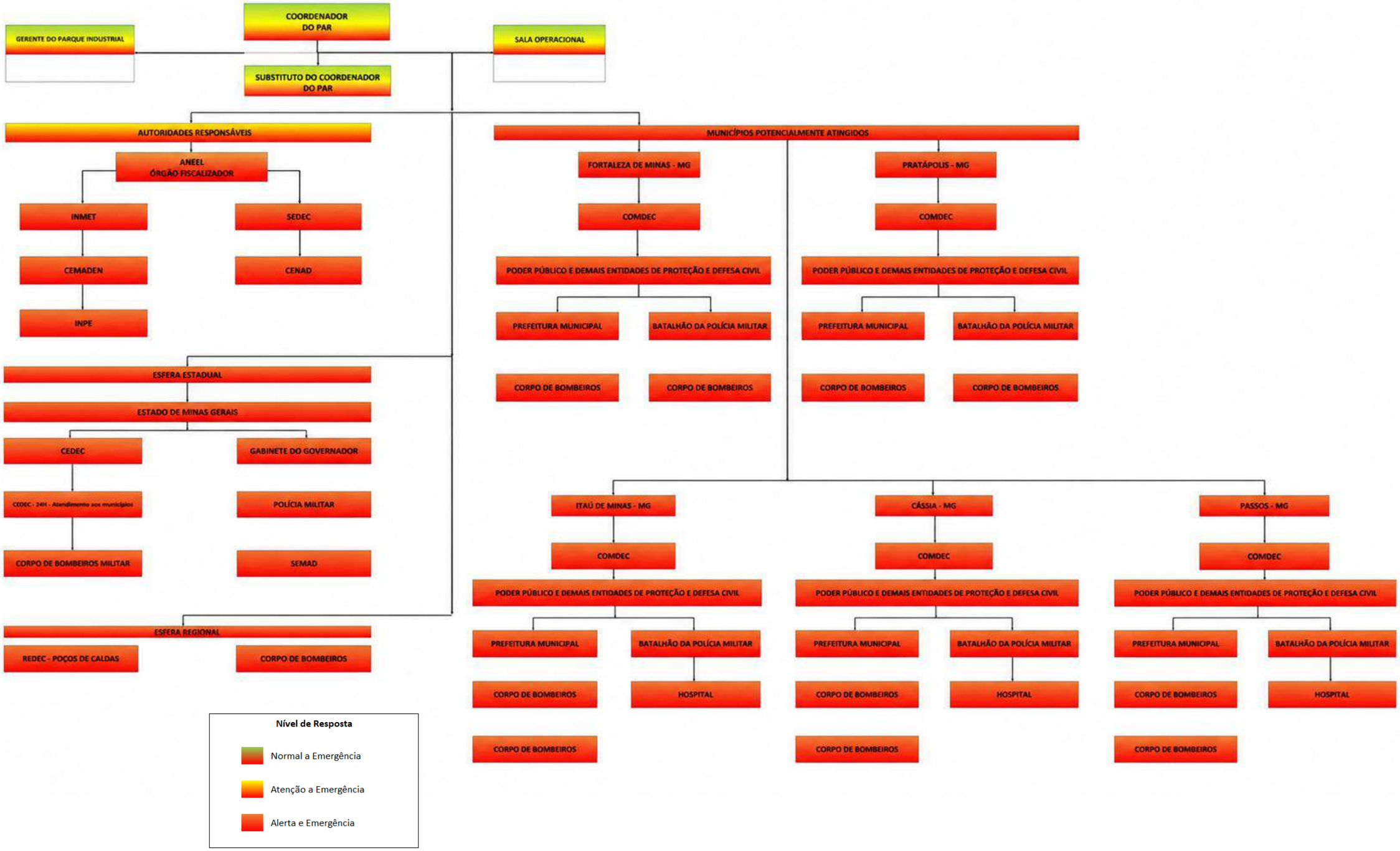
Os **Quadros 9 e 10** apresentam os números de telefone dos envolvidos no Plano de Comunicação, com a indicação do enquadramento destes em cada nível de segurança.

Encerrada a situação de emergência, o coordenador do PAE deverá preencher o **Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência** (**Apêndice 11**) e enviá-lo às entidades envolvidas no fluxograma de notificação.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

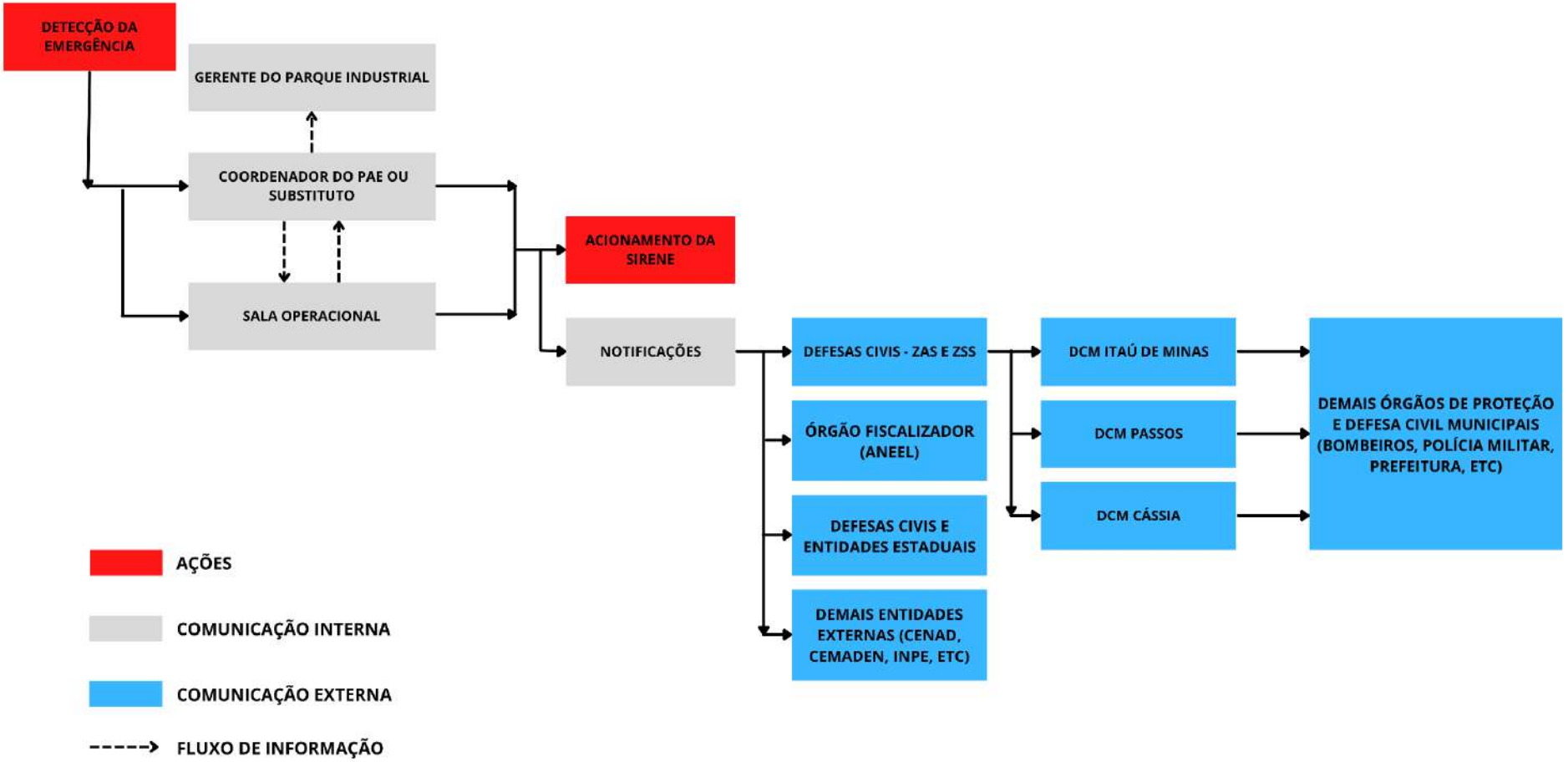
Figura 9 – Fluxograma de notificação do PAE



*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

#Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Figura 10 – Fluxograma de acionamento do PAE



Fonte: Geometrisa, 2022.

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 9 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM		
CARGO	**NOME**	**TELEFONE TRABALHO/CELULAR/ E-MAIL**
Gerente do Parque Industrial	Mateus Henrique Lino Tarabal	*
Responsável Legal - Diretor Presidente	Osvaldo Ayres Filho	*
Coordenador do PAE - Responsável Técnico pelo Empreendimento (Segurança da barragem)	Carlos Alberto dos Santos	*
Substituto do Coordenador do PAE	Clistian Moura Barbosa	*
Responsável pela Área Ambiental do Empreendimento	Maura Helena de Miranda Nunes	*
Sala Operacional (Subestação Principal)	Rovilson Donizete da Silva Ivair Ferreira da Silva Andriely Messias Roriz Jarley Paiva de Oliveira	*

*Informação suprimida da versão web em compliance com a lei geral de proteção de dados

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 10 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	**NOME**	**TELEFONE**
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Superintendente Ludimila Lima da Silva	*
	Adjunto Rodrigo Cesar Neves Mendonça	*
COS da barragem a jusante	Paula- Gerente Alexandre- ENGESP	*
	UHE Marechal Mascarenhas Emergências – Furnas (COS)	*
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Carlos Alberto Andrade	*
	Coordenador Luis Ricardo Brüggemann	*
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Antonio Miguel Vieira Monteiro	*
	Coordenador Oswaldo Duarte Miranda	*
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Diretor Osvaldo Luiz Leal de Moraes	*
	Coordenador Rodolfo Modrigais Strauss Nunes	*
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Diretor Armin Braun	*
	Coordenador Paulo José Barbosa de Souza	*
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Plantão 24h (CENAD)	*
	Secretário Nacional Wolnei Wolff Barreiros	*
	Chefe de Gabinete Wesley de Almeida Felinto	*
Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil do Minas Gerais (CEDEC)	Ten. Wenderson Duarte Marcelino	*
	Plantão (Atendimento aos municípios)	*
Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais	Cel Jordana de Oliveira F. Daldegan	*
Policia Militar do Estado de Minas Gerais	Cel. Carlos Frederico Otoni Garcia	*
Gabinete do Governador de Minas Gerais	Gov. Romeu Zema	*
SEMAD/MG - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	Edilson José Maia Coelho	*
Regional de Defesa Civil de Poços de Caldas (REDEC)	SGT Wander Nogueira	*
	Major João Elisio de Souza Junior	*

*Informação suprimida da versão web em compliance com a lei geral de proteção de dados

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Fortaleza de Minas - MG		
Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Aroldo de Melo Aguiar	*
Prefeitura Municipal	Pref. Márcio Domingues de Andrade	*
Polícia Militar	4 GP/3 PEL/95 CIA PM/43 BPM/18 RPM	* 190
Corpo de Bombeiros	1° Pelotão BM- Passos (6° COB/ 18° RISP - Poços de Caldas)	* 193
Pratápolis - MG		
Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Vinicius Augusto Ribeiro Borges	*
Prefeitura Municipal	Pref. Everilson Cleber Leite	*
Polícia Militar	2 GP/3 PEL/246 CIA PM/12 BPM/18 RPM	* 190
Corpo de Bombeiros	2° Pelotão BM- São Sebastião do Paraiso (6° COB/ 18ª RISP- Poços de Caldas)	*
Itaú de Minas - MG		
Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Paulo Eduardo Barbosa	*
Prefeitura Municipal	Pref. Norival Francisco de Lima	*
Polícia Militar	Ten. Daniel Ladeira	190 *
Corpo de Bombeiros	1º Pelotão BM – Passos	193 *
	Tenente Daniel Ladeira 6º COB / 18ª RISP – Poços de Caldas	*
Hospital	Hospital Itau	(35) 3536-1334
Cássia - MG		
Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC)	Geovani B. Pedroso	*
Prefeitura Municipal	Pref. Donizete Vilela	*
Polícia Militar	Tenente Borges 246 CIA PM/12 BPM/18 RPM	190 *
Corpo de Bombeiros	1º Pelotão BM - Passos	193 *
	6º COB / 18ª RISP – Poços de Caldas	*
Hospital	Pronto Socorro Hospital São Vicente	*

*Informação suprimida da versão web em compliance com a lei geral de proteção de dados

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO VII– Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE

1. Divulgação

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na CGH Santana, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes. As informações também deverão ser passadas às populações e entidades de segurança envolvidas, seja pela utilização de *folders* ou demais meios de divulgação de informações estabelecidos nos procedimentos de notificação de emergência.

2. Programas de Treinamento

Visando minimizar e controlar os danos potencialmente causados numa eventual situação de ruptura de barragem, especialmente no que tange à preservação da vida, são necessários treinamentos e exercícios simulados, como forma de treinamento para resposta à cenários emergenciais.

Desta forma, é possível avaliar as ações de resposta propostas no PAE a nível interno e externo ao empreendimento. Para tanto, é fundamental que o PAE preveja a periodicidade para a realização dos simulados, com intervalo de no máximo 2 anos.

Todos os exercícios e simulações deverão ser realizados da forma mais realista possível, abrangendo todos os tipos de emergências citadas neste plano, aferindo todas as fases programadas.

O objetivo primordial dos exercícios é manter todas as pessoas envolvidas familiarizadas com os procedimentos emergenciais e especificamente aferir as respostas de indivíduos nas responsabilidades que lhe foram atribuídas, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações.

2.1. Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta

O objetivo do teste dos sistemas de notificação e alerta consiste, principalmente, em confirmar os contatos constituintes do Plano de Comunicação e verificar a funcionalidade dos meios de comunicação, bem como dos fluxogramas de acionamento e notificação de emergência. Além disso, o teste deverá prever a

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

operacionalidade do sistema de alerta sonoro previsto no PAE, tal como sua capacidade de acionar rapidamente a população na ZAS.

É de suma importância que sejam realizados testes periódicos dos sistemas de notificação e alertas, tanto a nível interno quanto externo, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma de notificação, para garantia da efetividade dos procedimentos de emergência constituintes do PAE.

2.2. Treinamento Interno

O objetivo de um exercício de nível interno é testar o sistema de resposta no nível da barragem e avaliar a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAE. Este exercício serve para verificação e correção da capacidade operacional de resposta e coordenação de ações de acordo com o estabelecido nos planos, nomeadamente, as comunicações e a identificação de competências e de capacidade de mobilização. Assim, é imprescindível a participação dos colaboradores do empreendimento, inclusive o coordenador do PAE.

Além disso, o treinamento busca testar a resposta a nível interno, ou seja, avalia-se o conhecimento da equipe operacional relativamente ao PAE, a eficácia dos procedimentos internos, o fluxograma de acionamento, a comunicação e cooperação internas, as atribuições do coordenador do PAE e o acionamento do sistema de alerta.

2.3. Treinamento Externo

Externamente, os treinamentos do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesa Civis, com a participação e apoio do empreendedor, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador. Neste treinamento será realizado o teste dos sistemas de alarme sonoros e uma simulação de uma situação de emergência, com a evacuação total das pessoas. Por isso, é fundamental a participação de todos os agentes envolvidos e entidades listadas no PAE, da população e seus representantes.

A preparação e educação da população é uma ação de mitigação de risco e de suma importância para as simulações, promovendo sessões de esclarecimento e divulgando informações relativas ao risco de habitar em vales a jusante e à existência de PAEs. Os cidadãos, principalmente os localizados na ZAS, devem ser esclarecidos

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas e locais seguros (pontos de encontro).

Os resultados obtidos desses exercícios deverão ser avaliados por profissionais que apresentem conhecimento a respeito dos procedimentos traçados no plano e que deverão analisar criticamente a aplicação do mesmo, para constatar pontos fortes e pontos passíveis de melhorias, visando sempre a otimização do exercício de simulação.

É necessário que os órgãos públicos participantes do simulado sejam informados sobre as avaliações e análises dos resultados, para reestruturação e reorganização de simulados posteriores e adequações ao plano de contingência municipal.

2.4. Programação dos Simulados

Os Quadros 11 e 12 apresentam o resumo do conteúdo programático para a realização dos Simulados Interno e Externo de Evacuação do PAE. Ressalta-se que os assuntos e cargas horárias são ajustáveis de acordo com o objetivo e particularidades do empreendimento. No Apêndice 8 é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade e descrição.

Quadro 11 – Conteúdo dos treinamentos internos

TREINAMENTO INTERNO
Participantes: Defesas Civis, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.
Inspeção do Local de Realização do Simulado
Reunião de Alinhamento
Exercício Simulado
Encerramento

Quadro 12 –Conteúdo dos treinamentos externos

TREINAMENTO EXTERNO
Participantes: População residente da ZAS, Líderes Comunitários, Defesas Civis, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.
Inspeção do Local de Realização do Simulado
Reunião de Alinhamento
Exercício Simulado
Encerramento

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

3. Atualização do PAE

O PAE da CGH Santana deve ser adaptado à fase de vida do empreendimento, às circunstâncias de operação e às condições de segurança. Em vista disso, trata-se de um documento datado que deve ser periodicamente revisto e, se necessário, atualizado. Ainda, de acordo com o parágrafo 7º do artigo 12 da Lei 14.066/2020 I, “o PAE deverá ser revisto periodicamente, a critério do órgão fiscalizador, nas seguintes ocasiões:

I. Quando o relatório de Inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar;
II. Sempre que a instalação sofrer modificações físicas, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de acidente ou desastre;
III. Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
IV. Em outras situações, a critério do órgão fiscalizador”.

Qualquer alteração ou atualização do plano deverá ser previamente aprovada pelo Coordenador Geral e as modificações divulgadas interna e externamente. As folhas corrigidas deverão ser anotadas adequadamente e suas cópias serão distribuídas para todas as entidades que possuam em seu poder uma cópia do PAE para uso.

Assim como a entrega do documento inicial, as cópias para fins de atualização serão feitas mediante assinatura do Termo de Recebimento, por parte das instituições envolvidas, para comprovação deste ato, conforme mostra o modelo no Apêndice 13.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas

No estudo de inundação, denominado “Estudo de Rompimento para a CGH Santana”, foi utilizado um modelo digital de terreno (MDT) associado ao levantamento topobatimétrico que, com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, resultam em um modelo gráfico da cartografia da região que servirá de base para a modelagem hidrodinâmica.

Para a simulação da cheia induzida, foi utilizado o software HEC-RAS (USACE, 2002) que, alimentado com dados hidrológicos referentes às séries históricas da região e características físicas do barramento estudado, gerou o produto final do estudo de rompimento que é a mancha de inundação.

A partir de então, foram extraídos os mapas de inundação com os pontos e áreas de interesse, identificados a partir de imagens de satélite e, posteriormente, aferidos em campo.

Nos Apêndices 5 e 6 são apresentados os pontos vulneráveis (edificações e estruturas) localizados na Zona de Auto Salvamento (ZAS) e nas Zonas de Salvamento Secundário (ZSS). Os mapas indicam numa forma simples e em escala adequada, os locais importantes situados nas zonas de inundação e estão presentes no Apêndice 15.

1. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS

A Zona de Autossalvamento (ZAS) é a região a jusante da barragem que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de emergência.

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA sugere adotar a menor das seguintes distâncias: 10 km ou a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos, sendo adotado para este estudo o critério da distância correspondente a 30 minutos de propagação da onda.

A responsabilidade do empreendedor, na Zona de Autossalvamento, é alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Os procedimentos de comunicação devem estabelecer infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS e deverá obedecer, minimamente, aos seguintes critérios:

- Os equipamentos a serem utilizados devem estar funcionando permanentemente, inclusive nas situações adversas;
- Deve ser facilmente acionado pelo coordenador do PAE;
- Há de ser capaz de alcançar toda a população potencialmente afetada na ZAS;
- O sistema de comunicação do PAE não deverá ser confundido com outros sistemas de alerta existentes na região;
- Garantir a inexistência de falsos alarmes;
- Sempre que possível, usar tecnologia de comunicação já conhecida e utilizada pelas comunidades locais.

Para a delimitação mais detalhada da região da ZAS, foi utilizada a mancha de inundação previamente modelada para o barramento da CGH Santana. Assim, a partir da imagem de sensoriamento remoto disponibilizada pelo SAS Planet aliada à mancha de inundação modelada, foram identificadas edificações e obras de infraestrutura que poderão ser atingidas em caso de eventual ruptura do barramento

A mancha de inundação atingirá a região da ZAS após 18 minutos do rompimento da barragem. O Apêndice 5 ilustra a ZAS com as referidas coordenadas e no Apêndice 15 são representados os mapas de inundação.

Deve ser previsto um sistema de alerta sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficiência para alertar os moradores que residem na Zona de Autossalvamento. Este processo deverá ser acionado pelo Coordenador do PAE. A CGH Santana possui um sistema de sirene fixa.

2. Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS

A Zona de Segurança Secundária (ZSS) é a área limitada geograficamente situada a jusante da barragem não definida como ZAS e que pode vir a ser atingida caso haja uma ruptura das estruturas.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem.

Onde houver ocupação humana, é necessário existir um planejamento para a realização de uma evacuação emergencial da área, visando a preservação da vida nestes locais. Este planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal (PLANCON), cuja elaboração cabe aos organismos de Proteção e Defesa Civil.

Nos estudos de rompimento para a barragem da CGH Santana foram identificadas duas ZSS. O Apêndice 6 ilustra todas as ZSS localizadas no município de Pratápolis, estado de Minas Gerais.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO IX – Encerramento das Operações

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação, a partir da declaração do CMC e da coordenação técnica de que a crise passou, as operações de emergência são finalizadas.

Encerradas as ações emergenciais de resposta, deve-se desmobilizar pessoal, equipamentos e materiais empregados.

É recomendado ao empreendedor a elaboração de um Relatório de Encerramento de Emergência a ser entregue a ANEEL em um prazo de até 60 dias após o encerramento da operação de emergência e será realizada uma Inspeção de Segurança Especial, conforme preconizado no Art. 11 da resolução nº 1064/2023 da ANEEL.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

SEÇÃO X – Aprovação do PAE

Atendendo ao Artigo 12 – Parágrafo primeiro da Lei Federal 12.334/2010, atualizada pela Lei nº 14.066/2020, uma cópia em meio físico do PAE deverá estar disponível nos seguintes locais:

- Defesa Civil do estado onde o barramento está inserido;
- Defesas Civis dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na ausência destes órgãos, nas Prefeituras Municipais;
- Empreendimento.

De mesmo modo, o PAE deverá ser disponibilizado no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no SNISB, conforme Art. 12, parágrafo 1º da Lei Federal nº 14.066/2020.

Quaisquer mudanças nas informações contidas nesse plano deverão ser informadas ao coordenador do PAE para atualização.

Aprovação do PAE:

DocuSigned by:
B6D6F10518B54E7...

Coordenador do PAE
Responsável Técnico pelo Empreendimento (Segurança da barragem)
Carlos Alberto dos Santos

gov.br Documento assinado digitalmente
ALMIR APARECIDO CORREA
Data: 16/12/2025 11:17:52-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Responsável Técnico pela revisão do PAE
Almir Aparecido Corrêa

DocuSigned by:
Osvaldo Ayres Filho
65F451582CF0407...

Representante Legal - Diretor Presidente
Osvaldo Ayres Filho

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e Saneamento Básico
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CMC	Comitê de Monitoramento e Crise
COMDEC	Coordenadoria Municipal da Defesa Civil
COREDEC	Coordenadoria Regional de Defesa Civil
E	Este
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
N	Norte
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
PLACON	Plano de Contingência Municipal
PSB	Plano de Segurança de Barragem
REDEC	Regional de Defesa Civil
S	Sul
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária
W	Oeste

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndices

APÊNDICE 1 - Ficha Técnica da Barragem
APÊNDICE 2 - ART de Atualização do PAE
APÊNDICE 3 - Situações de Emergências Provocadas por Acidentes na Barragem
APÊNDICE 4 - Resposta a Possíveis Ocorrências
APÊNDICE 5 - Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS
APÊNDICE 6 - Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis nas ZSS
APÊNDICE 7 - Modelos de Placa de Sinalização
APÊNDICE 8 - Registro dos Treinamentos e Simulados
APÊNDICE 9 - Formulário de Mensagem de Notificação
APÊNDICE 10 - Formulário de Declaração de Início de Emergência
APÊNDICE 11 - Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência
APÊNDICE 12 - Registro de Reuniões
APÊNDICE 13 - Modelo de Termo de Recebimento de Documentos
APÊNDICE 14 - Classificação da Barragem
APÊNDICE 15 - Mapas de Inundação

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem

Principais Características CGH Santana	
Denominação Oficial	Pequena Central Hidrelétrica Santana
Empreendedor	Votorantim Cimentos Brasil – Unidade Itaú de Minas
Entidade Fiscalizadora	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
Finalidade	Auto Produtor
Localização	
Rio	Santana
Município	Fortaleza de Minas e Pratápolis
Unidade da Federação	Minas Gerais
Coordenadas	Latitude: 20°48'46,42"S Longitude: 46°48'37,98"W
Existência de barragem a Jusante	CGH Pratápolis
Bacia Hidrográfica	
Nome	Bacia Hidrográfica do Rio Paraná
Curso d'água	Rio Santana
Área	469,00 km²
Volume anual média afluente	10,38 m³/s (MLT)
Vazão máxima 10 anos	187,00 m³/s
Vazão máxima 100 anos	299,00 m³/s
Vazão máxima 500 anos	376,00 m³/s
Vazão máxima 1000 anos	409,00 m³/s
Vazão máxima 10000 anos	519,00 m³/s
Q95%	2,02 m³/s
Q7,10	1,24 m³/s
Barragem	
Tipo de estrutura/material	Concreto
Altura máxima (Fundação)	8,00 m
Cota de coroamento	770,38 m
Comprimento de coroamento	22,00 m
Vertedouro	
Tipo	Soleira Livre
Cota da Crista	766,54 m
Número de Vãos	Vão único
Largura	14,20 m

Casa de Força

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Unidades Geradoras	1 unidades
Largura	13,4 m
Comprimento	15,7 m
Turbina	Tipo Francis de eixo horizontal
Potência Nominal unitária da turbina	0,625 MW
Vazão nominal total	5,1 m^3/s
Potência Nominal unitária dos geradores	0,625 MVA
Conduto Forçado	
Tipo	Tubo metálico de aço
Quantidade	01
Diâmetro	1,40 m
Comprimento	33,0 m
Reservatório	
Capacidade	0,006 hm^3
Área inundada	0,017 km^2
Nível Mínimo Operacional	756,56 m
Nível Máximo Normal	766,54 m
Nível Máximo Excepcional (Maximorum)	769,88 m
Tempo de Esvaziamento	1,0 h

Fonte: Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025 (Documento: W.004489.001-S-GG00-C-RA-007)

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254489357

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ALMIR APARECIDO CORREA
Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**
RNP: **1409930157**
Registro: **MG0000142168D MG**

Empresa contratada: **ALMIR CORREA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**
Registro Nacional: **0001670964-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Votorantim Cimentos S/A**
CPF/CNPJ: **01.637.895/0088-93**
RODOVIA RODOVIA MG050
Nº: **KM341**
Complemento:
Bairro: **TABOCA**
Cidade: **ITAÚ DE MINAS**
UF: **MG**
CEP: **37975000**

Contrato: **4518865199**
Celebrado em: **28/10/2025**
Valor: **R$ 32.750,00**
Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA RODOVIA MG050
Nº: **KM341**
Complemento:
Bairro: **TABOCA**
Cidade: **ITAÚ DE MINAS**
UF: **MG**
CEP: **37975000**
Data de Início: **19/11/2025**
Previsão de término: **12/12/2025**
Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **INDUSTRIAL**
Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Votorantim Cimentos S/A**
CPF/CNPJ: **01.637.895/0088-93**

4. Atividade Técnica

16 - Execução	Quantidade	Unidade
84 - Treinamento > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	8,00	h
74 - Parecer técnico > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.1 - DE CONCRETO	2,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Realização do Simulado de Evacuação do Plano de Ação Emergencial da PCH Monte Alto e CGH Santana, atendendo às disposições da Lei Federal nº 12.334, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e à Resolução Normativa nº 1.064, de 2 de maio de 2023. Realizar a Revisão do Plano de Ação Emergencial com base no Simulado

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

AREA-SSP - Associação Regional dos Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos de São Sebastião do Paraíso

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 10Cxd
Impresso em: 26/11/2025 às 17:12:42 por: , ip: 201.159.183.165

www.crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732
atendimento@crea-mg.org.br
Fax:

CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20254489357

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Documento assinado digitalmente
gov.br
ALMIR APARECIDO CORREA
Data: 28/11/2025 15:06:35-0300
verifique em https://validar.iti.gov.br

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Itaú de Minas, 28 de Novembro de 2025
Local data

ALMIR APARECIDO CORREA - CPF: 731.058.646-87

Votorantim Cimentos S/A - CNPJ: 01.637.895/0088-93

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 271,47** Registrada em: **26/11/2025** Valor pago: **R$ 271,48** Nosso Número: **8609772342**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 10Cxd
Impresso em: 26/11/2025 às 17:12:44 por: , ip: 201.159.183.165

www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 Fax:

CREA-MG Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 3 – Situações de emergência que podem acarretar diretamente a ruptura da barragem

1. Abalos Sísmicos

Um abalo sísmico que prejudicial à segurança da barragem possui magnitude igual ou superior 3 graus na escala Richter. Neste caso, os tremores são sentidos por todos, pessoas caminham sem equilíbrio, janelas e objetos de vidro são quebrados, livros caem de estantes, móveis movem-se ou tombam, alvenarias e rebocos racham, árvores balançam visivelmente ou ouve-se ruídos.

Caso ocorra um abalo com estas características ou colaboradores da barragem tenham sentido tremores de terra, é recomendado:

- Efetuar imediatamente uma inspeção visual de toda a barragem e estruturas complementares;
- Implementar imediatamente os procedimentos descritos para **Nível de Alerta** se a barragem estiver danificada a ponto de acarretar aumento de fluxo para jusante;
- Implementar imediatamente as instruções descritas no item de **Nível de Emergência** em caso de **Ruptura Iminente** ou **em progressão**.
- Em caso de danos que não configurem riscos imediatos:
    - Identificar a natureza, localização e extensão, assim como o potencial de ruptura;
    - Entrar em contato com o gerente do empreendimento para maiores instruções;
    - Descrever superfícies de deslizamentos, zonas úmidas, aumento ou surgimento de percolações ou subsidências, incluindo sua localização, extensão, taxa de subsidência, efeitos em estruturas próximas, fontes ou vazamentos, nível da água no reservatório, condições climáticas e outros fatores pertinentes será também importante;
- Caso não exista perigo iminente de ruptura da barragem, deverá ser feita inspeção detalhada dos seguintes itens:

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

a) Coroamento e ambos os taludes da barragem: observar ocorrência ou aumento de trincas, recalques ou infiltrações;
b) Ombreiras: identificar possíveis deslocamentos;
c) Drenos ou vazamentos: verificar turbidez ou lama na água ou aumento de vazão;
d) Estrutura do vertedouro: confirmar uma continuidade da operação em segurança;
e) Dispositivos de descarga, casa de controle, túnel e câmara de comportas: verificar a integridade estrutural;
f) Áreas no reservatório e a jusante: identificar possíveis deslizamentos de terra;
g) Outras estruturas complementares;
h) **Realizar novas inspeções pelas próximas duas a quatro semanas**, já que alguns danos podem não aparecer imediatamente após o abalo.

- Relatar todos os aspectos observados ao órgão fiscalizador e instituições contatadas anteriormente durante a emergência.

2. Deslizamentos

Todo deslizamento na região a montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes de água pode gerar grandes ondas no reservatório ou vertedouro. Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.

Todos os deslizamentos devem ser relatados ao órgão fiscalizador. Entretanto, antes, é importante determinar a localização, extensão, causa provável, grau de efeito na operação, probabilidade de movimentos adicionais da área afetada e outras áreas de deslizamento, desenvolvimentos de novas áreas e outros fatores considerados relevantes.

3. Enchentes

No caso de um evento de cheia maior, procedimentos especiais devem ser efetuados para assegurar vidas e propriedades a jusante. Se algum evento ocasionar

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

elevação anormal do nível da água no reservatório, mas ainda abaixo da crista da barragem, contate o órgão responsável imediatamente relatando o seguinte:

a) Elevação atual do nível do reservatório e borda livre;
b) Taxa de elevação do nível do reservatório;
c) Condições climáticas – passado, presente e previsão;
d) Condições de descarga dos riachos e rios a jusante;
e) A vazão dos drenos.

A Operação Hidráulica do empreendimento deve seguir os procedimentos e/ou instruções padrões de operações do reservatório definidos pela equipe responsável pelo barramento.

De acordo com o Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025 (Documento: W.004489.001-S-GG00-C-RA-007), foram definidos novos níveis de segurança da barragem CGH Santana sendo considerado:

Situação	Descrição	Cotas (Levantamento Atual)	Cotas (Régua Existente)
NORMAL	para níveis d'água inferiores à cota	767,14 m;	809,95m
ATENÇÃO	para níveis d'água entre as cotas	767,15 m e 768,03 m	809,96 m e 810,84 m
ALERTA	para níveis d'água entre as cotas	768,04 m e 768,63 m	810,85 m e 811,44 m
EMERGÊNCIA	para níveis d'água superiores à cota	768,64 m	811,45 m

OBS: Na Revisão Periódica de Segurança (RPS) realizada em 2025, foi constatada divergência entre as cotas indicadas pela régua linimétrica instalada na estrutura e aquelas determinadas a partir dos levantamentos topográficos mais recentes. Considerando a necessidade de manutenção da série histórica de dados e a continuidade do acompanhamento operacional, o monitoramento do nível d'água permanecerá sendo realizado com base na régua atualmente em operação. Como medida corretiva, está prevista a compatibilização da régua existente com os dados provenientes dos levantamentos topográficos atualizados, de forma a assegurar a aderência entre os instrumentos de medição, as referências geodésicas vigentes e os requisitos estabelecidos no âmbito da Política Nacional de Segurança de Barragens.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Quadro 13 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continua)

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Sismos	Parada geral dos equipamentos e maquinários; Realização da Inspeção de Segurança Especial; Leitura e análise dos instrumentos de auscultação civil após o abalo.	**Alerta**
Enchentes	Quando há possibilidade de controle do nível do reservatório e o nível d'água estiver abaixo da crista da barragem: Contatar o Órgão Fiscalizador e informar: – Elevação atual do nível do reservatório e borda livre; – Taxa de elevação do nível do reservatório; – Condições climáticas – passado, presente e previsão; – Condições de descarga dos riachos e rios a jusante.	**Normal**
	Quando há risco de galgamento: abrir os dispositivos de descarga até o seu limite máximo de segurança, estudar formas de esvaziar o reservatório antes que a barragem não suporte a carga de água e contatar o Órgão Fiscalizador.	**Atenção**
	Quando há risco de galgamento e não há como rebaixar o nível do reservatório: **O Nível de Resposta deve ser estabelecido com base em indicadores quantitativos: níveis no reservatório e escoamento afluente**	
Barragem de Concreto, Ombreiras e Abraço– Fissuras e Deslocamentos		
Fissuras	Pequenas fissuras ou fissuras devido ao ressecamento: monitorar (visualmente ou através de instrumentos) e documentar sua evolução.	**Atenção**
	Trincas transversais ou longitudinais profundas que não se estabilizam: selar as fissuras e reforçar o revestimento do local; inspecionar a área em busca de Infiltração; em caso de fissura a montante, obstruí-la para prevenir a passagem de água do reservatório; inspeção no local por engenheiro qualificado; avaliar a possibilidade de injeção de resinas poliuretanas em trincas localizadas em estruturas de concreto.	
Fissuras / Trincas nos paramentos ou Deslocamentos diferenciais entre juntas	Fissuras/Trincas pronunciadas: dependendo da dimensão das fissuras e da constatação de fluxo de montante para jusante, baixar o nível do reservatório. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. Deslocamentos diferenciais < 2,5 mm: baixar o nível do reservatório, realizar o diagnóstico das causas e seu tratamento. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas.	**Alerta**
	Trincas/Rachaduras longitudinais profundas gerando riscos a abertura de uma brecha na barragem: Deslocamentos diferenciais com risco de tombamento de blocos da barragem: **Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**
Fissuras ou Rachaduras na Crista da Barragem	Transversais e/ou Longitudinais: selar a abertura transversal para impedir a passagem de água e a longitudinal para prevenir infiltração de água superficial; inspecionar, anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e demais características pertinentes; **monitorar frequentemente**; Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para recomendar outras ações a serem tomadas.	**Alerta**
	Trincas/Rachaduras transversais profundas passantes ocasionando a abertura de uma brecha na barragem: **Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 13 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continuação)

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Barragem de Concreto, Ombreiras e Abraço – Fissuras e Deslocamentos		
Abertura das juntas	Se o deslocamento foi > 5mm, baixar o nível do reservatório e realizar o tratamento da abertura e sua causa. Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para recomendar outras ações a serem tomadas.	**Atenção**
Desplacamento do concreto	Limpeza superficial e aplicação de uma nova camada de concreto ou "gunitagem" se o dano foi excessivo.	**Atenção**
	Se o desplacamento foi maior do que 60 cm e houver exposição de ferragens, um engenheiro qualificado deve inspecionar imediatamente o local para recomendar outras ações a serem tomadas.	**Alerta**
Trincas, Fissuras e Rachaduras no contato entre a barragem e as ombreiras	Movimentos diferenciais, fissuras abertas e sem preenchimento, devido à deformação lenta (movimento) do maciço rochoso (Deslocamentos diferenciais entre juntas < 2,5 mm): atirantar e drenar a rocha. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	**Atenção**
	Movimentos diferenciais, fissuras abertas e sem preenchimento, devido à deformação lenta (movimento) do maciço rochoso (Deslocamentos diferenciais entre juntas > 2,5 mm): atirantar e drenar a rocha. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	**Alerta**
	Instabilidade dos taludes e escorregamentos, devido à movimentação diferencial nas Ombreiras: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	**Alerta**
Barragem de Concreto, Ombreiras e Abraço – Infiltrações e Vazamentos		
Surgências ou infiltrações no contato entre a barragem e as ombreiras	Aumento das pressões de poro e eventuais fugas d'água no abraço **sem** carreamento de material: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	**Atenção**
	Aumento das pressões de poro e eventuais fugas d'água no abraço **com** carreamento de material: deve-se rebaixar o reservatório e reforçar a ombreira. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas.	**Emergência**
	Vazamentos/Surgências documentados e considerados controláveis: documentar e monitorar a sua evolução e promover reparo para regressão ao nível Normal.	**Atenção**
	Suspeita de *piping* pela fundação da barragem de concreto: - Deve-se rebaixar o nível do reservatório e estancar o fluxo com qualquer material disponível, caso a entrada de fluxo esteja no reservatório e promover os reparos necessários; - Deve-se posicionar um filtro com areia e brita sobre a área de saída do fluxo ou lançar algum material que impeça para evitar o carreamento de material pelo fluxo, como sacos de areia, bentonita, areia etc.	**Alerta**
	Vazamentos/Surgências incontroláveis no contato com ou sem carreamento de material ou ***piping* em andamento**: **Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 13 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continuação)

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Barragem de Concreto, Ombreiras e Abraço – Infiltrações e Vazamentos		
Vazamentos	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas: monitorar e promover reparo para regressão ao nível Normal.	**Atenção**
	Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas, com indícios de aumento de vazão: Deplecionar o reservatório a um nível que permita o reparo.	**Alerta**
Redução da borda livre e/ou da largura da crista	Posicionar enrocamento e sacos de areia adicionais em áreas danificadas para prevenir mais erosão do aterro; Rebaixar o nível da água no reservatório para uma cota abaixo da área afetada; Recompor a borda livre com sacos de areia ou aterro e enrocamento; Dar continuidade a uma inspeção detalhada da área afetada até a melhoria das condições climáticas.	**Atenção**
Ruptura iminente ou em andamento	**Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**
Equipamentos eletro e hidromecânicos		
Danos nas tubulações Falha nos equipamentos	**Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para determinação do nível de resposta da anomalia (normal, atenção, alerta ou emergência)**. Verificar evidências de água saindo ou entrando na tubulação pela fissura (rachadura), orifício ou juntas da tubulação. Bater de leve na tubulação, na vizinhança da área danificada, tentando ouvir um barulho oco que mostra que se formou um vazio ao longo da parte de fora do conduto. Avaliar a necessidade de inspeção com utilização de ultrassom para verificação da espessura da tubulação. Se houver suspeita de ruptura progressiva, um engenheiro qualificado deve inspecionar o problema e recomendaras ações a serem tomadas.	
Vazamento em válvulas	Ruptura da estrutura de concreto da saída de água: monitorar o desenvolvimento da ruptura progressiva medindo uma dimensão típica, como a largura transversal à tubulação. Reparar, remendando as fissuras e instalando um sistema de drenos no maciço de solo onde está alocada a estrutura de concreto (fundação). Uma substituição total da estrutura de saída de água pode ser necessária.	**Alerta**
	Água de infiltração saindo por um ponto adjacente à saída de água: examinar cuidadosamente a área para tentar determinar a causa. Verificar se a água está carreando partículas de solo. Determinar a quantidade do fluxo. Se o fluxo aumentar ou for carregado material do maciço, o nível do reservatório deverá ser rebaixado até que a infiltração pare. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem imediatamente e orientar as ações a serem tomadas.	
	Saída d'água liberada erodindo o pé da barragem: estender a tubulação além do pé do da barragem. Proteger a região atingida com rip-rap assente sobre uma camada de solo bem compactado. Construir uma estrutura de concreto na saída da tubulação para orientar o fluxo e dissipar energia. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem imediatamente e orientar as ações a serem tomadas.	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 13 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continuação)

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Sistemas de Comporta		
Detritos presos embaixo da comporta	Elevar e baixar a comporta vagarosamente até os detritos serem soltos e levados pela água. Usar equipe de mergulhadores para remover os detritos. Quando necessário, reparar ou substituir a grade de proteção.	**Atenção**
Danos no berço ou guias da comporta	Danos nos dispositivos devido a ferrugens, efeitos de vibração ou tensão: evitar a operação da comporta até que seja reparada ou substituída.	**Atenção**
	Danos nos dispositivos hidromecânicos (hastes de controle, guias, pistões, ancoragem), exigindo reparos imediatos para eliminação de risco à segurança da barragem: reparar ou substituir a comporta, evitando sua operação da comporta até que o problema seja resolvido. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para avaliar a situação e orientar demais ações a serem tomadas.	**Alerta**
	Comporta com risco de ruptura e consequente esvaziamento do reservatório: emitir **os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**
Comporta rachada	Rachadura na comporta devido a ferrugem, erosão, cavitação, vibração ou desgastes gerando riscos de vazamentos ou perda de suporte da comporta, fazendo com que se torne inoperante: manter a comporta somente nas posições completamente fechada ou completamente aberta. Evitar a operação da comporta até que seja reparada ou substituída. Quando necessário, substituir a comporta. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para dar orientações e avaliar a situação para recomendação de outras ações a serem tomadas.	**Alerta**
	Risco de ruptura da comporta e consequente esvaziamento do reservatório devido à perda de suporte da estrutura: emitir **os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**
Reservatório		
Elevação do nível de montante	Verificar se aparecem novas surgências a jusante em decorrência da elevação. Estudar formas de esvaziar o reservatório antes que ocorra o galgamento ou a barragem não suporte a carga de água. Posicionar sacos de areia ao longo da crista da barragem para aumentar a borda livre e forçar um maior fluxo pelo sangradouro e dispositivos de descarga.	**Atenção**
	Risco de galgamento: um engenheiro qualificado deve inspecionar a estrutura para dar orientações e avaliar a situação para recomendação de outras ações a serem tomadas. Implementar formas para o rebaixamento do reservatório; Pode-se aumentar a descarga de sangria, efetuando aberturas em pequenas aberturas na barragem. **Executar esta ação somente em último caso**. Contatar o Coordenador do PAE antes de tentar executar estas ações e atentar-se para o possível acionamento do PAE.	**Alerta**
Galgamento da barragem iniciado	**Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 13 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (fim)

OCORRÊNCIA	MEDIDAS PREVENTIVAS E/OU CORRETIVAS	NÍVEL DE RESPOSTA
Reservatório		
Órgãos extravasores danificados	Reparar imediatamente os equipamentos;	**Alerta**
	Em caso de cheia excepcional, se o reparo não for possível para conter o galgamento, deve-se instituir o nível de emergência. **Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.**	**Emergência**
Falha em dispositivo de adução ou descarga, como tomada d'água, vertedouro	Fechar a tomada d'água ou posicionar proteção temporária para o vertedouro danificado; Utilizar mergulhadores profissionais experientes para verificar o problema e, se necessário, efetuar reparos; Rebaixar o nível do reservatório até uma cota segura. Caso a tomada d´água esteja inoperante, a instalação de moto-bombas, sifões ou abertura controlada do aterro pode ser necessária.	**Atenção**
Sistemas de Alerta e de Aviso		
Falhas durante o período seco	Reparar os sistemas imediatamente;	**Normal**
	Adquirir um meio de comunicação alternativo que permita contatar os envolvidos fora da usina.	**Atenção**
Falhas durante o período chuvoso	Adquirir um meio de comunicação alternativo;	
	Manter contato com a defesa civil para que o aviso, se necessário, seja comunicado pelo meio alternativo; Verificar previsões climáticas para a região.	**Alerta**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 5 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS

Para a barragem da CGH Santana, foram identificadas, no vale a jusante (distância correspondente a um tempo de chegada de onda de 30 min – ZAS), duas infraestruturas que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. A seguir, apresenta-se o detalhamento e resumo de informações sobre as infraestruturas contidas na referida área.

Quadro 14 – Informações sobre a ponte localizada em Novo Jardim

Descrição	Item ilustrado no mapa	Distância à PCH (km)	Coordenadas (UTM) – Zona 23L	Tempo de chegada da onda (h:min)	Lâmina máxima (m)	Velocidade da onda (m/s)
Casa de Força da CGH Santana	B	220	311764,738 E 7697601,543 N	00:18	5,1	0,0035
Ponte 1	1	298	311559,198 E 7697769,295 N	00:06	0,016	0,054

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

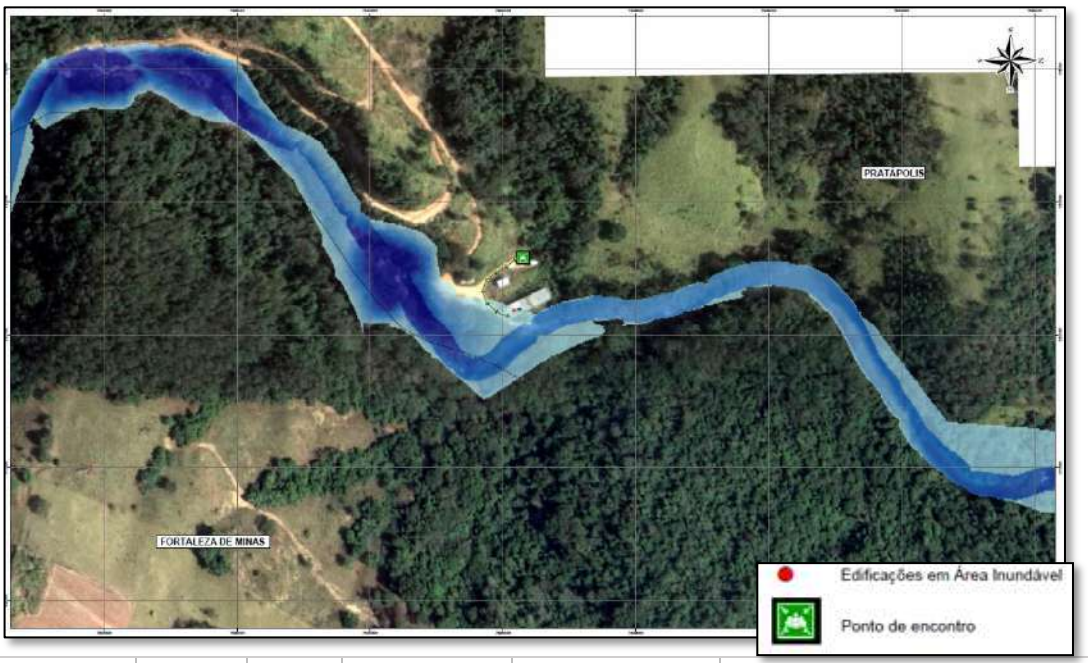
Apêndice 6 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZSS

Ao longo do trecho estudado foram definidas duas ZSS no município de Pratápolis, estado de Minas Gerais. A seguir, tem-se a identificação e localização das Zonas de Segurança Secundária que possivelmente serão atingidas pela onda de ruptura.

Identificação	Número de Edificações	Distância à barragem (m)	Coordenadas da ZAS (UTM)			Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade da onda (m/s)
			Zona	E	N		
Pratápolis - MG							
ZSS 01	01	1583	23 L	312085,005	7698508,486	00:36	0,00064
ZSS 02	01	23690	23 L	309172,465	7710337,369	06:00	0,113
Total	**02**						

1) Pratápolis – MG

Figura 11 – Identificação da ZSS 01 em Pratápolis

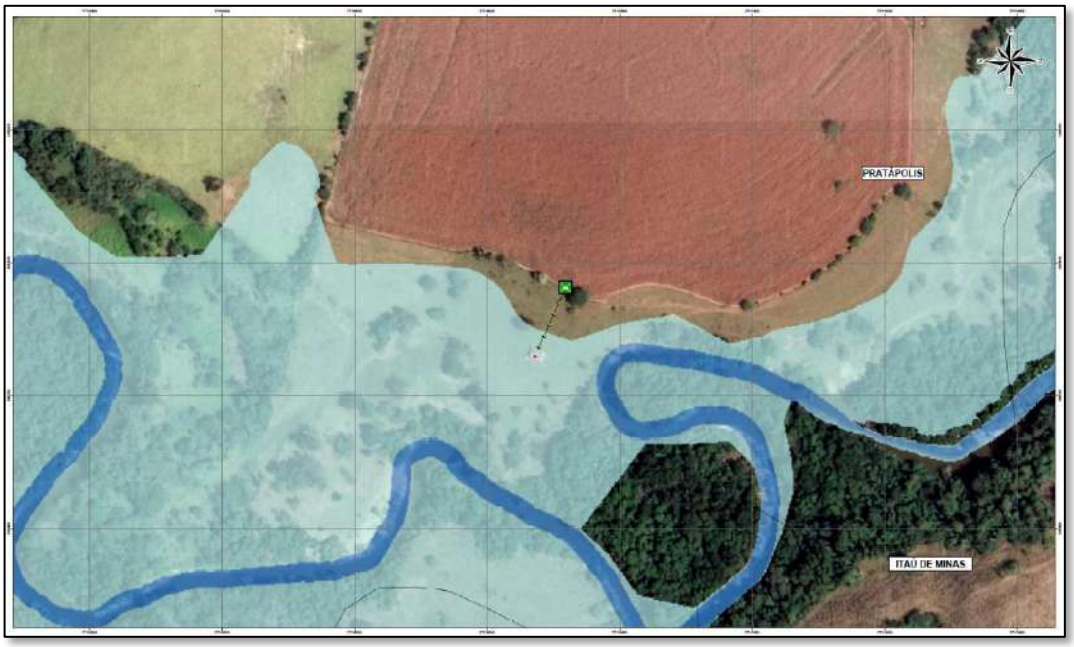


ZAS 01 – Pratápolis	**Zona:**	**23 L**	**Longitude:**	**312085,005 E**	**Número de edificações: 01**
			Latitude:	**7698508,486 N**	**Número de infraestruturas: 00**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Figura 12 – Identificação da ZSS 02 em Pratápolis



ZAS 01 – Pratápolis	**Zona:**	**23 L**	**Longitude:**	**309172,465 E**	**Número de edificações: 01**
			Latitude:	**7710337,369 N**	**Número de infraestruturas: 00**

A seguir, apresenta-se o detalhamento e resumo de informações sobre as obras de infraestruturas localizadas na ZID e que, possivelmente, serão atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem da CGH Santana.

Quadro 15 – Informações sobre as obras infraestrutura localizadas na ZID

Descrição	Item ilustrado no mapa	Distância à PCH (km)	Coordenadas (UTM) – Zona 23L	Tempo de chegada da onda (h:min)	Lâmina máxima (m)	Velocidade da onda (m/s)
Ponte 2	2	16.494	309223,716 E 7706740,01 N	02:00	1,84	1,04
Ponte 3	3	21.924	308840,441 E 7709472,846 N	04:40	0,035	0,87

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 7 – Modelos de Placa de Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas nas Zonas de Autossalvamento (ZAS) e Zonas de Segurança Secundária (ZSS), em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas, como se ilustra nas Figuras 13 e 14, respectivamente. Para os pontos de risco localizados nas rodovias, é sugerido a instalação de placas sinalizadoras, como se apresenta na Figura 15.

Figura 13 – Modelo de Placa Sinalizadora para Rotas de Fuga

Figura 14 – Modelo de Placa Sinalizadora para Ponto de Encontro

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Figura 15– Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Pontes

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 8 – Registro dos Treinamentos e Simulados

Quadro 16 – Registro de treinamentos e simulados

REGISTRO DE TREINAMENTOS E SIMULADOS					
Caráter	**Responsável pela atividade**	**Tipo de atividade**	**Assunto**	**Data**	**Local**
Interno	Almir Ap. Correa	Simulado de Evacuação	-	10/2020	ZAS CGH Santana
Interno	Geometrisa	Simulado de Mesa	-	11/2022	CGH Santana
Interno	Geometrisa	Simulado de Evacuação	-	11/2022	ZAS CGH Santana
Interno	A&D Engenharia	Treinamento PAE	-	12/2023	CGH Santana
Interno	A&D Engenharia	Treinamento PAE	-	11/2024	CGH Santana
Interno	A&D Engenharia	Simulado de Evacuação		11/2025	ZAS CGH Santana

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 9 – Formulário de Mensagem de Notificação

BARRAGEM DA CGH SANTANA
DECLARAÇÃO DE ALTERAÇÃO DE NÍVEL

Esta é uma mensagem de notificação da Alteração do Nível de Segurança, da CGH Santana, feita pelo Coordenador do Plano de Ação de Emergência - PAE do empreendimento.

Horário: _____:_____ h

Data: _____ / _____ / _____

Nível de Segurança:

□ Normal □ Atenção □ Alerta □ Emergência

A causa da alteração é _____
(descrição mínima da situação, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura potencial ou real, etc).

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do PAE da Barragem da CGH Santana e os respectivos Mapas de Inundação, de acordo com o nível de resposta/segurança aqui estabelecido.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação aos Senhores:

Coordenador do PAE: Carlos Alberto dos Santos

- Telefone Trabalho: *

Substituto do Coordenador do PAE: Clistian Moura Barbosa

- Telefone Trabalho: *

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Para outras informações, entre em contato com o Sr._____ pelo telefone número ( ) _____ - ____ e/ou e-mail _____.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 10 – Formulário de Declaração de Início de Emergência

BARRAGEM DA CGH SANTANA

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da CGH Santana e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência para o barramento da CGH Santana a partir das _____ horas e _____ minutos do dia ____/____/_____, em função da ocorrência de:_____
_____.

_____, _____ de _____ de _____.

_____ _____

(Assinatura) (Cargo)

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados
Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 11 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência

BARRAGEM DA CGH SANTANA

DECLARAÇÃO DE ALTERAÇÃO DE NÍVEL

Nível de Segurança Atual:

□ Normal □ Atenção □ Alerta □ Emergência

Eu, _____ (nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da CGH Santana e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, para a Barragem da CGH Santana a partir das _____horas e _____minutos do dia _____/_____/_____, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações:

_____

_____.

_____ , _____ de _____ de _____.

_____ _____

(Assinatura) (Cargo)

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 12 – Registro de Reuniões

Quadro 17 – Registro de Reuniões

REGISTRO DE REUNIÕES REALIZADAS					
Assunto	**Responsável pela atividade**	**Tipo de atividade**	**Participantes**	**Data**	**Local**
Simulado de Evacuação	Geometrisa e Votorantim	Reunião de Alinhamento	Geometrisa Votorantim DCM Fortaleza de Minas	10/11/2022	Videoconferência
Apresentação do PAE para defesa Civil de Itaú de Minas	Votorantim Cimentos	Reunião de apresentação e alinhamento	Votorantim Cimentos, Defesa Civil e prefeitura de Itaú de Minas	01/02/2023	Votorantim Cimentos Itaú de Minas
Apresentação do PAE para Defesas Civis municipais e estadual	A&D Engenharia e Votorantim Cimentos	Reunião de apresentação e alinhamento	A&D Engenharia Votorantim Cimentos e Defesas Civis	19/11/2025	PCH Monte Alto

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 13 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA CGH SANTANA E DE PARTICIPAÇÃO DE TREINAMENTO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO PAE RECEBIDA

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa Votorantim Cimentos S/A**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 01.637.895/0088-93, com sede na Rodovia MG-050, nº 341, Bairro Jaraguá, município de Itaú de Minas-MG, CEP 379750-00, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **CGH Santana**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, e a Resolução ANEEL nº 1064/2023. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

- Plano de Ação de Emergência da CGH Santana;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da CGH Santana.

Também **ratificamos que**, durante a entrega dos documentos supracitados, **foi realizada uma apresentação**, para fins de esclarecimentos, contemplando o conteúdo listado a seguir:

- Aspectos da Lei Federal nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, da Lei Federal nº 14.066 de 30 de setembro de 2020 e da Resolução ANEEL nº 1064 de 02 de maio de 2023;
- Apresentação e Objetivo do PAE;
- Conceitos relacionados à ZAS e ZSS;
- Resumo do Estudo de Inundação;
- Procedimentos de Notificação e Alerta;
- Responsabilidades Gerais no PAE;
- Funcionalidades do Sistema Integrado de Informações Sobre Desastres (S2ID) e Solicitação de Recursos à União.

_____, ___ de _____ de _____.

_____	_____
Votorantim Cimentos S/A	**Entidade/Empresa Recebedora**
Nome e cargo do representante	Nome e cargo do representante da entidade recebedora

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 14 – Classificação da Barragem da CGH Santana

A Lei nº 12.334, de 2010, atualizada pela 14.066/2020, em seu art. 7º, atribuiu ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a competência de estabelecer critérios gerais de classificação das barragens por categoria de risco, dano potencial associado e volume.

A classificação da categoria de risco se baseia em atributos da própria barragem que podem influenciar na probabilidade de um acidente, levando em conta características técnicas, métodos construtivos, estado de conservação e idade do empreendimento, o atendimento ao Plano de Segurança de Barragem, além de outros critérios definidos pelo órgão fiscalizador.

O Dano Potencial Associado é classificado em função do potencial de perdas de vidas humanas e dos impactos econômicos, sociais e ambientais decorrentes da ruptura da barragem.

Assim, a barragem foi classificada como de Categoria de **Risco Baixo** e **Dano Potencial Médio**, conferindo à estrutura a **Classe C**. De acordo com o primeiro parágrafo da Seção III da Resolução Normativa ANEEL nº 1064/2023, o PAE constitui peça obrigatória para barragens classificadas como A ou B.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Quadro 18 – Classificação da barragem da CGH Santana

ANEXO I - CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS DE ACUMULAÇÃO DE ÁGUA			
II.1 - QUADRO DE IDENTIFICAÇÃO			
NOME DA BARRAGEM		***CGH SANTANA***	
EMPREENDEDOR		***Votorantim Cimentos***	
DATA		***31/10/2025***	
II.2 - QUADRO DE CLASSIFICAÇÃO			
DANO POTENCIAL ASSOCIADO		(Alto/Médio/Baixo. Conforme quadro II.3)	
VOLUME			
CATEGORIA DE RISCO		(Alta/Média/Baixa, conforme quadro II.5)	
II.3 - QUADRO DE FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO POR DANO POTENCIAL ASSOCIADO			
FÓRMULAS DE CÁLCULO		**CLASSE DE DANO POTENCIAL ASSOCIADO**	
(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4)>13		ALTO	
7 ≤ (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) ≤13		MÉDIO	
(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7		BAIXO	
II.4 - QUADRO DE INDICADORES DE RISCO			
FÓRMULAS DE CÁLCULO		**CLASSE DO INDICADOR**	
CT + EC + PSB ≥ 65		ALTO	
35 < CT + EC + PSB < 65		MÉDIO	
CT + EC + PSB ≤ 35		BAIXO	
CATEGORIA DE RISCO			**Pontos**
1	Características Técnicas (CT)		13
2	Estado de Conservação (EC)		2
3	Plano de Segurança de Barragens (PSB)		3
PONTUAÇÃO TOTAL = CT + EC + PSB			**18**
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO			
		CATEGORIA DE RISCO	**Pontos**
		ALTO	> = 65
		MÉDIO	35 a 65
		BAIXO	**< = 35**
II.5 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO			**Pontos**
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO		DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	**8**
		CLASSE DO INDICADOR	**FÓRMULA DE CÁLCULO**
		ALTO	> = 13
		MÉDIO	**7 <= DPA < 13**
		BAIXO	< 7
II.6 - QUADRO DE INDICADORES DE RISCO POR PERCOLAÇÃO/CONSERVAÇÃO			
			Pontos
		EC3+EC4+EC5	**2**
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO			
		CLASSE DO INDICADOR	**FÓRMULA DE CÁLCULO**
		ALTO	EC3=5 ou EC4 = 5 ou EC5=5 ou (EC3 +EC4+EC5)>10
		MÉDIO	7 < (EC3 + EC4 + EC5) ≤ 10
		BAIXO	**(EC3 + EC4 + EC5) ≤ 7**

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

II.7 - QUADRO DE INDICADORES DE RISCO POR GALGAMENTO			
		CT6+EC1	**5**
	FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO		
		CLASSE DO INDICADOR	**FÓRMULA DE CÁLCULO**
		ALTO	(CT6 + EC1) > 7 ou EC1 = 5
		MÉDIO	4< (CT6) + (EC1) ≤ 7
		BAIXO	**(CT6) + (EC1) ≤ 4**
II.8 - QUADRO DE INDICADORES DE RISCO GERENCIAL			
		PSB	**3**
	FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO		
		CLASSE DO INDICADOR	**FÓRMULA DE CÁLCULO**
		ALTO	PSB ≥ 24
		MÉDIO	13 < PSB < 24
		BAIXO	**PSB <13**
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:			
		CATEGORIA DE RISCO	**BAIXO**
		DANO POTENCIAL ASSOCIADO	**MÉDIO**
		CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM	**C**

Fonte: Votorantim Cimentos S/A – Relatório Final da Revisão Periódica de Segurança de Barragem (RPS) 2025.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.

Apêndice 15 – Mapas de Inundação

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após ser emitida a notificação de emergência pelo Centro de Operação da Votorantim Cimentos S/A. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.

*Versão web, informações sensíveis foram suprimidas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados

Conteúdo protegido, não compartilhar sem autorização.