

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

Barragem da CGH Santa Maria

Rio Apiaí Guaçu

Itapeva – SP

Empresa Proprietária



Maringá Ferro-Liga

Responsável pela Elaboração



Órgão Fiscalizador



Responsável Técnico pela elaboração do PAE


EUCLYDES CESTARI JÚNIOR
CREA/SP Nº 060.177.156-6

Coordenador do PAE

RAFAEL LEODERIO DA SILVA

Ilha Solteira – São Paulo, 18 de novembro de 2024

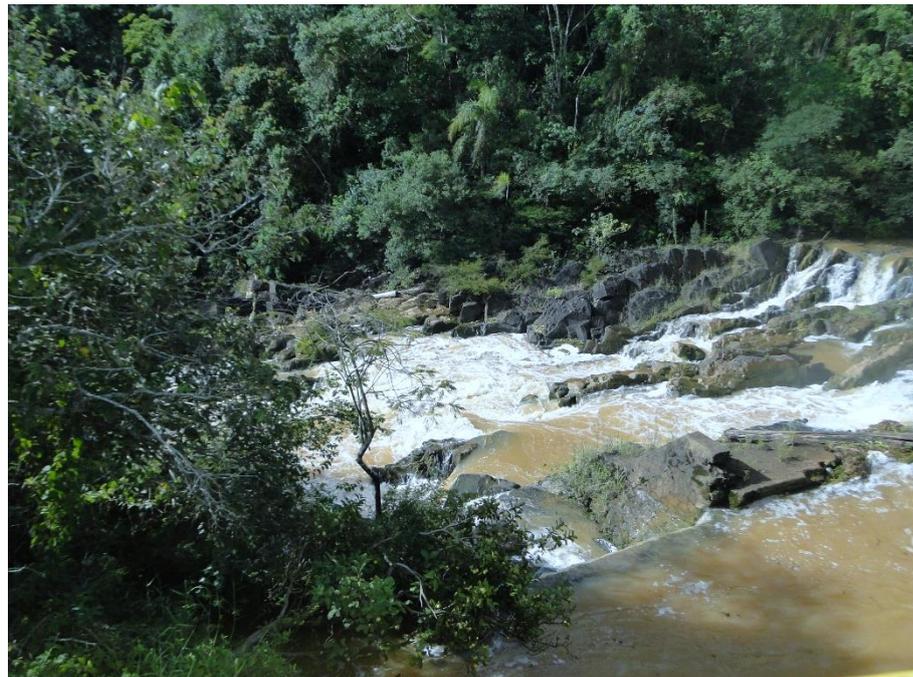
Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição.

Defesa Civil Municipal de Buri - SP

Figura 1 – Vista parcial da barragem da CHG Santa Maria



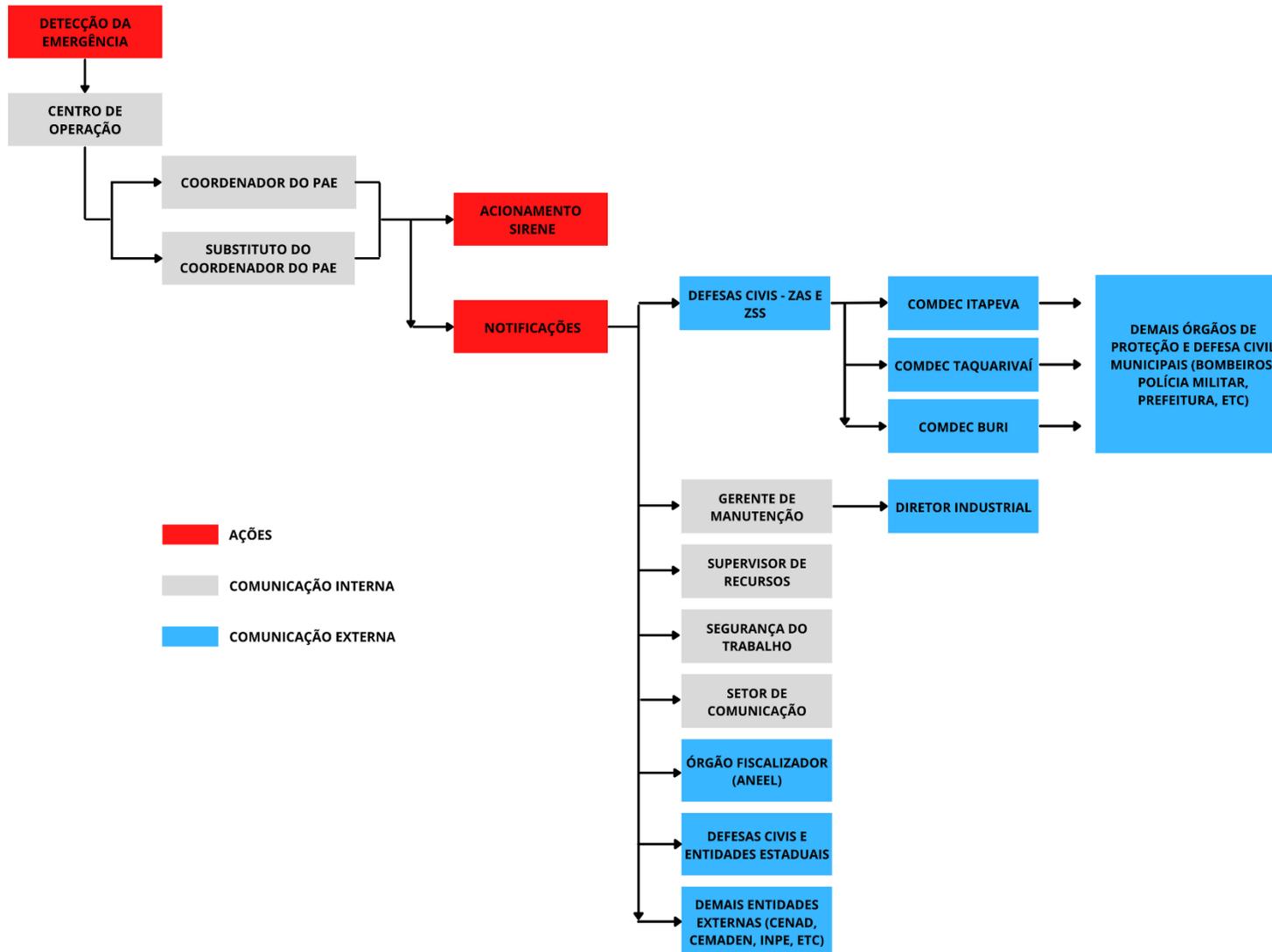
Figura 2 – Vista parcial de jusante da barragem da CGH Santa Maria



CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA – CGH SANTA MARIA		
CARGO	NOME	CONTATO
Coordenador do PAE	Rafael Leoderio da Silva	(15) 99655-8490 (15) 3524-9736
Substituto do Coordenador do PAE	Bruno Ferari de Campos	(15) 99798-7442 (15) 3524-9736

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA – ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL		
MUNICÍPIO	NOME	CONTATO
Itapeva - SP	Jorge dos Santos Junior	(15) 99804-2799
Taquarivaí – SP	Ana Flávia Bonfim Barros	(15) 99723-5110
Buri - SP	Secretário de Defesa Social Lucas Augusto Mattos de Sousa	(15) 3546-1770 (15) 3546-2493



SUMÁRIO

CONTATOS EMERGENCIAIS E FLUXOGRAMA DE ACIONAMENTO	3
SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem.....	9
1. Apresentação	9
2. Objetivo do PAE	10
3. Acesso e Localização da Barragem.....	11
4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas.....	13
4.1. Tomada d’Água	13
4.2. Vertedouro de soleira livre, Descarregador de fundo e Barragem de concreto 14	
4.3. Casa de Força, Sala de Comando e Válvula dispersora.....	14
4.4. Áreas Adjacentes	14
SEÇÃO II – Responsabilidades Gerais no PAE	15
1. Empreendedor.....	15
2. Coordenador do PAE.....	17
3. Equipe responsável pela gestão de emergência.....	18
4. Equipe Técnica.....	19
5. Recursos Humanos	20
6. Sistema de Proteção e Defesa Civil.....	21
SEÇÃO III – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem.....	23
1. Equipe Técnica.....	23
2. Recursos Materiais e Logísticos	24
SEÇÃO IV – Procedimentos de identificação de mau funcionamento ou condições potenciais de ruptura	25
1. Caracterização dos níveis de segurança	25
SEÇÃO V - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais	28

1.	Níveis de Segurança	28
1.1.	Nível Normal.....	28
1.2.	Nível de Cheia.....	29
1.3.	Nível de Atenção	30
1.4.	Níveis de Alerta e de Emergência	30
2.	Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais	37
3.	Medidas específicas de resgate e redução de danos	39
3.1.	Resgate de atingidos.....	39
3.2.	Medidas de Biossegurança durante os desastres	40
3.3.	Mitigação de Impactos Ambientais	40
3.4.	Abastecimento de água potável	41
3.5.	Salvaguarda do patrimônio cultural	41
	SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta	43
1.	Plano de Comunicação.....	43
	SEÇÃO VII – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE.....	51
1.	Divulgação.....	51
2.	Programas de Treinamento	51
2.1.	Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta	51
2.2.	Treinamento Interno	52
2.3.	Treinamento Externo	52
2.4.	Programação dos Simulados.....	53
1.	Atualização do PAE	56
	SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respective Mapas.....	57
1.	Descrição da Zona de Auto Salvamento – ZAS.....	58
2.	Descrição das Zonas de Segurança Secundária – ZSS	59

SEÇÃO IX – Encerramento das Operações	60
SEÇÃO X – Aprovação do PAE	61
Glossário	62
Apêndices	63
Apêndice 1 - Ficha Técnica da Barragem	64
Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE	65
Apêndice 3 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem	67
1. Abalos Sísmicos	67
2. Deslizamentos	68
3. Enchentes	68
Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Condições de Emergência	70
Apêndice 5 – Modelos de Placa de Sinalização	75
Apêndice 6 – Registro dos Treinamentos e Simulados	77
Apêndice 7 – Registro de Reuniões	78
Apêndice 8 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos	79
Apêndice 9 – Classificação da Barragem da CGH Santa Maria	80
Apêndice 10 – Mapas de Inundação	82

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 Santa Maria 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 Santa Maria 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 Santa Maria 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.

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 nº 1.064 da ANEEL, de 02 de maio de 2023, foi criado o PAE para a barragem da CGH Santa Maria.

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 Santa Maria, 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.

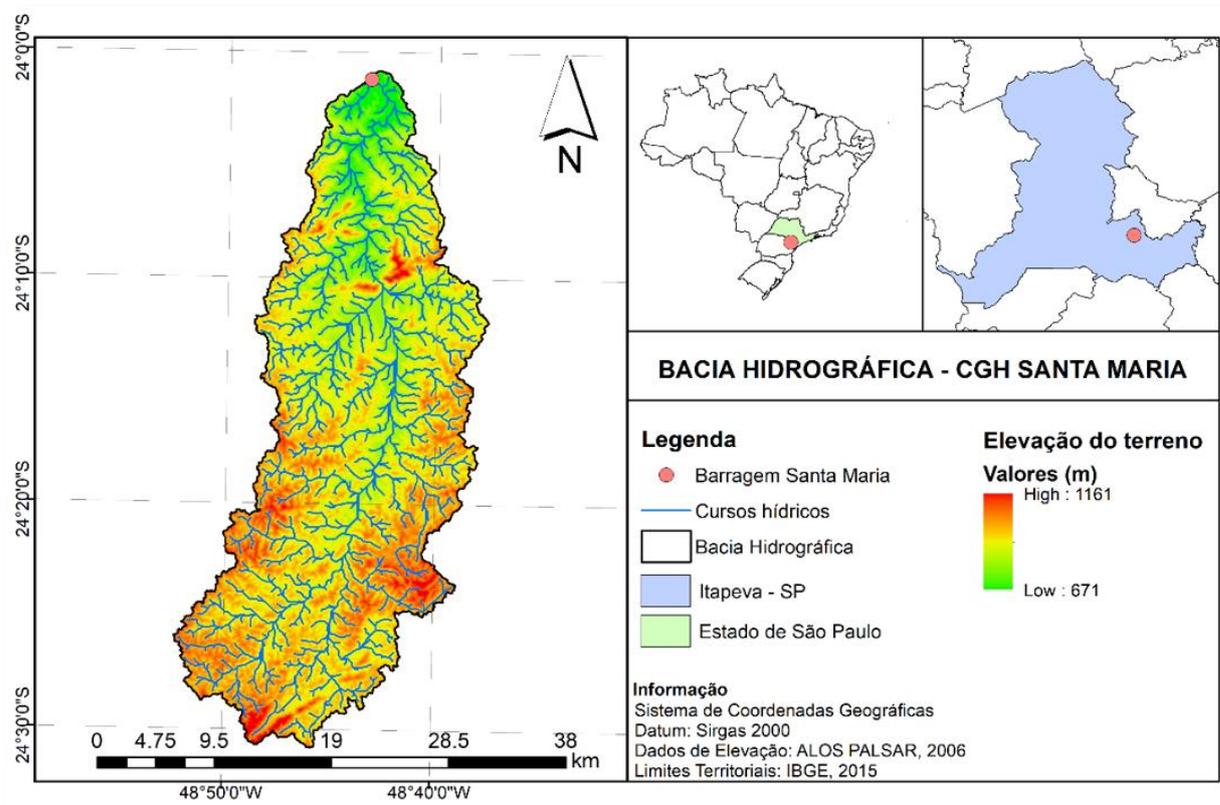
3. Acesso e Localização da Barragem

A barragem da CGH Santa Maria, autorização outorgada à Maringá Ferro-Liga S.A., empresa do Grupo Maringá, para o aproveitamento de energia hidráulica com potência instalada de 3,0 MW, está localizada no município de Itapeva, estado de São Paulo.

Quadro 1 – Localização da Barragem

Localização da Barragem	
Coordenadas	24° 01' 3,0680" S; 48°43' 25,3439" W
Curso d'água	Rio Apiaí Guaçu
Sub-bacia	Rio Parapanema (64)
Bacia	Rio Paraná (6)

Figura 3 – Bacia Hidrográfica contribuinte da barragem da CGH Santa Maria

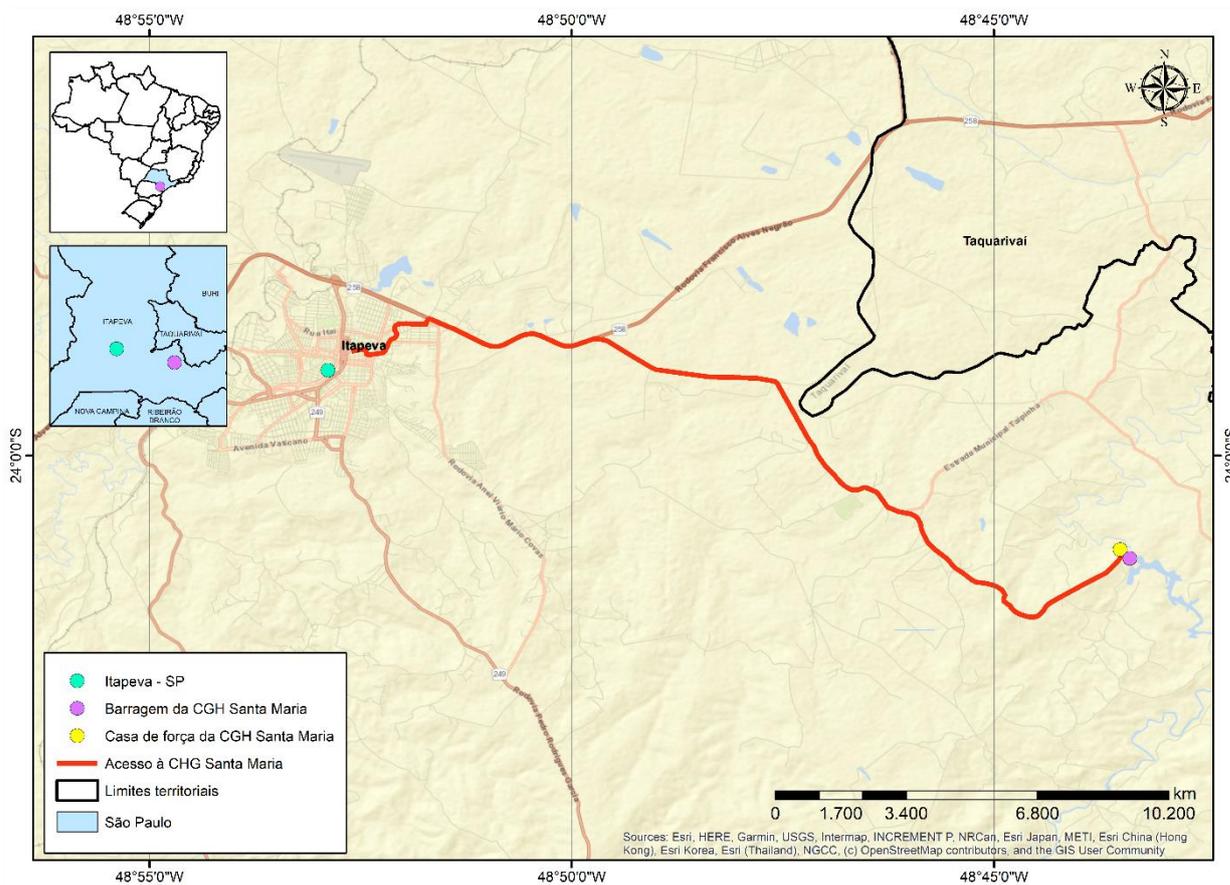


A distância entre a cidade de Itapeva e a barragem da CGH Santa Maria é de, aproximadamente, 20,2 km.

Partindo-se do centro de Itapeva/SP, deve-se seguir na direção Leste na rua Sinhô de Camargo em direção à Rua Fernando de Oliveira por 300 m, virando à direita na Rua José Pinheiro de Carvalho após 110 m, fazendo a conversão à Rua Cel. Queirós por 260 m.

Deve-se permanecer na Av. dos Revolucionários de Trinta e Dois por 1 km, pegando a segunda saída em direção à Rod. Francisco Alves Negrão por 140 m. Já na Rodovia, deve-se permanecer por 3,5 km, virando-se à direita após a placa para o “Bairro Areia Branca” depois de 8 km. Após uma curva suave à direita (1,1 km), outra à esquerda (750 m) e duas à direita, por 4,3 km e 230 m, respectivamente, chega-se à CGH Santa Maria.

Figura 4 – Acesso à CGH Santa Maria a partir de Itapeva



4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

Quadro 2 – Características do Barramento da CGH Santa Maria

Características da Barragem	
Empreendedor	Maringá Ferro-Liga S.A.
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Concreto Gravidade
Cota do coroamento	670,40 m
Comprimento do coroamento	76,00 m
Altura máxima	10,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área de drenagem	758,58 km ²
Vazão MLT	10,82 m ³ /s
Vazão máxima de projeto (10.000 anos)	225,20 m ³ /s

A CGH Santa Maria é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Tomada d'Água;
- Vertedouro de Soleira Livre;
- Descarregador de Fundo;
- Barragem de Concreto;
- Casa de Força;
- Sala de Comando;
- Válvulas dispersoras;
- Áreas Adjacentes.

4.1. Tomada d'Água

A Tomada da d'Água da CGH Santa Maria é uma estrutura com característica tipo superfície com 4,10 m de altura e comprimento total de 15,0 m. As comportas são do tipo gaveta com acionamento a motor, conduzindo a água até a Casa de Força através de dois condutos forçados, sendo o primeiro com 62,50 m de extensão, diâmetro interno de 1,45 m e o segundo com 58,55 m de extensão com um túnel adutor de diâmetro interno de 1,60 m.

4.2. Vertedouro de soleira livre, Descarregador de fundo e Barragem de concreto

A estrutura do vertedor é do tipo Crista Livre com capacidade de 225 m³/s, cota de soleira 670,40 m com comprimento total de 59,46 m.

A usina é dotada de um descarregador de fundo, a comporta do tipo vagão com largura de 1,50 m por 1,50 m de altura. Como descrição de projeto, a barragem é do tipo Arco Simples em concreto com comprimento total da crista de 76 m, altura máxima de 10 m e cota da crista 670,4 m.

4.3. Casa de Força, Sala de Comando e Válvula dispersora

A Casa de Força está localizada à jusante da ombreira esquerda da barragem de concreto, sendo dotada de 02 unidades geradoras com turbina tipo Francis Horizontal com Potência Nominal Unitária M1-2,283/M2-746 MW, vazão nominal unitária de M1-8,44/M2-4,06 m³/s e rotação síncrona de M1-360/M2-720 rpm.

O Gerador 1 e 2 tem Potência Nominal Unitária de M1- 2,25/M2-1 MVA, Tensão Nominal de 2,4 kV, Rotação Nominal de M1/360/M2-720 rpm e fator de potência de 0,8.

O Sistema de Transmissão possui tensão de 45 kV, 27,9 km de extensão e local de conexão: S.E. da Fábrica da Maringá Ferro-Liga S.A.

4.4. Áreas Adjacentes

A área inundada no N.A. Máximo Excepcional é de 0,828 km², no N.A. Máximo Normal 0,696 km², no N.A. Mínimo Normal 0,696 km², e os volumes no N.A. Máximo Normal é de 1,379 hm³ e no N.A. Mínimo Normal 1,379 hm³, o fio d'água útil abaixo da soleira livre do vertedouro é de 1,379 hm³.

O N.A. de Montante no Máximo Excepcional é de 672,00 m, no Máximo Normal de 670,40 m e no Mínimo Normal de 670,40 m. Os N.A.s de Jusante são, no Máximo Excepcional de 641,55 m (T.R.=10.000 anos), no Máximo Normal 640,84m (1.000 anos) e no Mínimo Normal 635,86 m (T.R.=1.000 anos).

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 1.064/2023, 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;

- 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.

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 designado pela Maringá Ferro-Liga S.A., conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o **Sr. Rafael Leoderio da Silva**. Também está registrado o nome do substituto: **Sr. Bruno Ferari de Campos**.

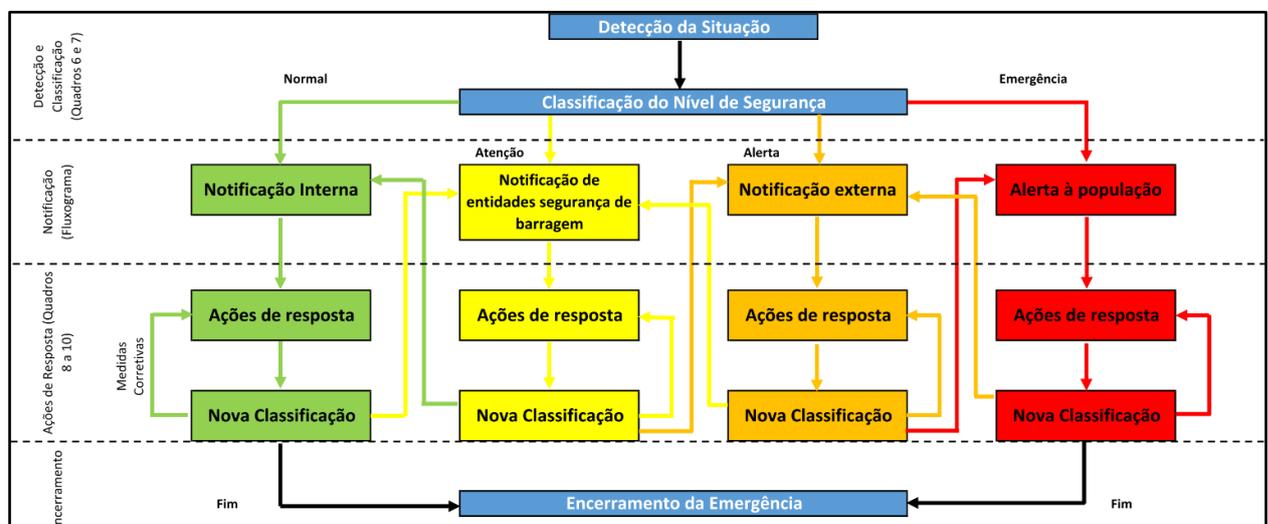
Suas principais atribuições são:

- 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 grupo responsável pela gestão da situação de emergência.

Tais atribuições encontram-se esquematizadas na Figura 5:

Figura 5 - Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE



3. Equipe responsável pela gestão de emergência

O grupo responsável pela gestão da situação de emergência 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.

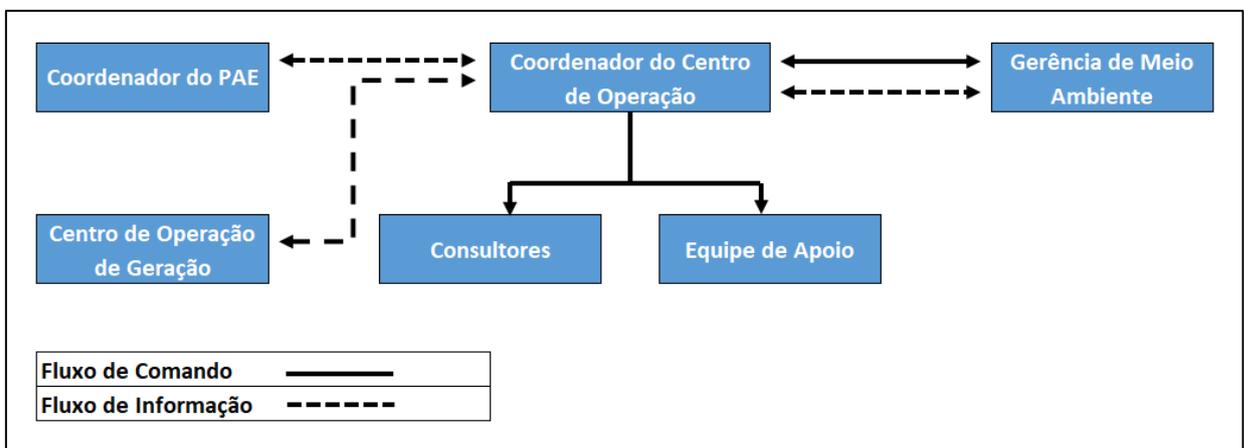
4. Equipe Técnica

Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, “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



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 potencializem 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.

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 Civas 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

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.

SEÇÃO III – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem

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 3 apresenta os recursos humanos necessários para resposta ao pior cenário identificado.

Quadro 3 - Lista de recursos humanos em situação de emergência

Lista de Recursos Humanos	
SETOR	NOME
Encarregado de Energia (Coordenador do PAE)	Rafael Leoderio da Silva
Meio Ambiente	Leticia Oliveira Pereira
Gerente de Manutenção e Energia	Rogério Araújo Trizzotti
Segurança do Trabalho	Clayson Carlos Miranda
Recursos Humanos	Luiz Teixeira dos Santos
Suprimentos	Carlos Eduardo Fernandes
Médico do Trabalho	Dr. Cory Kasemodel
Diretoria	Rodrigo J. dos Santos
Informática	Marcos Rogério Santos
Controle de Riscos	Noedir Durrer
Departamento Jurídico	José Luiz Andreazza de Souza
Segurança Patrimonial	Egeu de Almeida Santos Junior
Manutenção Civil	Luciano Aparecido Martins
Manutenção Elétrica	José Carlos de Araújo
Comunicação	Renatta Hynez Cordeiro Giraldi
Gerente Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente	Valter Silveira
Substituto (Coordenador do PAE)	Bruno Ferari de Campos

2. Recursos Materiais e Logísticos

O empreendedor dispõe de uma lista de empresas cadastradas que podem ser acionadas pelo Setor de Suprimentos em situações de emergência. Esta lista abrange fornecedores de equipamentos, de recursos materiais mobilizáveis e renováveis e empresas prestadoras de serviços.

SEÇÃO IV – Procedimentos de identificação de mau funcionamento ou condições potenciais de ruptura

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 1.064/2023 (REN 1.064/2023), uma anomalia caracteriza uma “deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa 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 4 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 5.

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 no Apêndice 3 e no Apêndice 4.

Quadro 4 – Caracterização dos Níveis de Segurança

Situação	Nível de Segurança	SITUAÇÕES (PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS)																			
SITUAÇÃO ADVERSA	NORMAL	<p>Quando não houver anomalias ou as que existem não comprometem a segurança da barragem:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 																			
	CHEIA	<p>Caracterizada por situações de controle de vazões defluentes do reservatório, baseado no nível do reservatório e em sua vazão afluente, sem apresentar riscos à integridade da barragem, entretanto, implicando possivelmente nos municípios a jusante. O Nível de Cheia ainda configura estado de Normalidade, dado que a segurança da estrutura não é afetada.</p>																			
SITUAÇÃO DE RISCO	ATENÇÃO	<p>Quando as anomalias não comprometem a segurança da barragem de imediato, mas caso progridam, podem comprometer a estrutura, devendo ser monitoradas, controladas ou reparadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 																			
	ALERTA	<p>Quando as anomalias comprometem a segurança da barragem, exigindo providências imediatas para a sua eliminação e manutenção das condições de segurança:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 																			
	EMERGÊNCIA (RUPTURA)	<p>Quando determinada anomalia representa alta probabilidade de ruptura da barragem.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ocorrência Excepcional</th> <th>Situação</th> </tr> </thead> <tbody> <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 <i>Piping</i></td> <td>Surgências (afioramento de água) de grande dimensão, erosão interna ou <i>piping</i> em evolução no corpo ou no pé da barragem.</td> </tr> <tr> <td><i>Sinkhole</i> 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> </tbody> </table>	Ocorrência Excepcional	Situação	Galgamento das Estruturas de Terra ou Terra e Enrocamento	A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem.	Surgência, Erosão interna ou <i>Piping</i>	Surgências (afioramento de água) de grande dimensão, erosão interna ou <i>piping</i> em evolução no corpo ou no pé da barragem.	<i>Sinkhole</i> ou Subsidência	Subsidências aumentando rapidamente.	Movimentação de Taludes	Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.	Terremotos ou Sismos	Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.	Tombamentos de Blocos de Concreto	Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas, tombando ou tombados.	Brechas	Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.	Ameaças à Segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.	Sabotagem ou Vandalismo
Ocorrência Excepcional	Situação																				
Galgamento das Estruturas de Terra ou Terra e Enrocamento	A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem.																				
Surgência, Erosão interna ou <i>Piping</i>	Surgências (afioramento de água) de grande dimensão, erosão interna ou <i>piping</i> em evolução no corpo ou no pé da barragem.																				
<i>Sinkhole</i> ou Subsidência	Subsidências aumentando rapidamente.																				
Movimentação de Taludes	Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.																				
Terremotos ou Sismos	Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.																				
Tombamentos de Blocos de Concreto	Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas, tombando ou tombados.																				
Brechas	Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras.																				
Ameaças à Segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.																				
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água .																				

Quadro 5 - Procedimentos de identificação das ocorrências

OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	Nível de Segurança
Barragem, taludes e ombreiras		
Trincas, Fissuras e Rachaduras (documentadas ou não)	Trincas estáveis, documentadas e monitoradas.	Atenção
	Trincas superficiais ou de ressecamento.	
	Presença de trincas transversais e/ou longitudinais profundas que não se estabilizam.	
	Fissuras / Trincas pronunciadas no talude; Trincas/Rachaduras transversais e/ou longitudinais na crista da barragem; Fissuras na face de concreto.	Alerta
Surgências, Infiltrações ou Vazamentos	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 na crista, ocasionando a abertura de uma brecha.	Emergência
	Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: <ul style="list-style-type: none"> - Não documentada e/ou não monitorada; - Com carreamento de materiais de origem desconhecida; - Aumento das infiltrações com o tempo; - Água saindo com pressão. 	Atenção
	Vazamentos/Surgências não documentados e considerados controláveis.	Alerta
	Suspeita de <i>piping</i> .	
Erosões	Vazamentos/Surgências incontroláveis com erosão interna ou <i>piping</i> em andamento.	Emergência
	Erosões superficiais; Deterioração do rip-rap; Erosões por trás do rip-rap mal graduado; pequena quantidade de buracos de animais e/ou insetos.	Atenção
Deslizamentos, Instabilidade e Subsidências	Buracos de animais e/ou insetos em demasia; Erosões não monitoradas/controladas ou em evolução; Erosões ou escorregamentos nos taludes e rip-rap, formando um tipo de "bancada de escavação".	Alerta
	Erosão no contato da barragem de concreto e a ombreira	
	Deslizamento profundo estabilizados nos taludes.	Emergência
	Deformação (<i>Spreading</i>) Lateral: verificar redução de borda livre; procurar escarpas.	
Ruptura iminente ou em andamento	<i>Sinkhole</i> ou subsidências; Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem ou em série; Deslocamento vertical/Deformação ou Falha estrutural ocasionada por instabilidade estrutural ou falha na fundação.	Emergência
	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.	
Reservatório		
Elevação do nível de montante	Nível d'água acima do MÁXIMO MAXIMORUM.	Atenção
	Risco de galgamento.	Alerta
Galgamento da barragem iniciado	Possibilidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores.	Emergência
	Água passando pela crista da barragem com extravasores abertos.	
Equipamentos eletromecânicos		
Falha nos equipamentos eletromecânicos	Extravasores inoperantes no período seco.	Atenção
	Extravasores inoperantes no período chuvoso.	Alerta
	Falha em dispositivo de descarga, como tomada d'água e vertedouro.	Atenção
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.	Alerta
	Impossibilidade de aviso externo à população.	
Fatores externos		
Ameaças à Segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.	Emergência
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.	

SEÇÃO V - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as 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.

1.2. Nível de Cheia

O nível de resposta contempla, além do estado de normalidade do empreendimento, a situação operacional para regime pluviométrico, que não apresenta riscos à segurança da barragem, porém, diante de vazões elevadas, poderá ocasionar risco à população de jusante.

A situação de cheia deve ser controlada, dentro dos procedimentos do Centro de Operação e o Fluxograma de Notificação para Cheias deverá ser seguido para comunicar as Defesas Civas das comunidades localizadas nas ZAS, cabendo a elas acionarem o Plano de Contingência para esta situação específica. Isto permite a mobilização preventiva dos agentes de proteção e defesa civil e o acionamento do Plano de Contingência quando necessário.

Ressalta-se que o nível de Cheia ainda se enquadra como situação adversa, uma vez que vazões defluentes identificadas entre 69,95 m³/s (TR 5 anos) e 253,80 m³/s (TR de 10.000 anos) não têm potencial de comprometimento da segurança da estrutura, pois o vertedouro é dimensionado para comportar essas vazões.

A equipe do Centro de Operação (CO) é responsável pela detecção dos eventos hidrológicos por meio do monitoramento das vazões no rio dos Peixes e seus afluentes.

Uma vez identificada uma situação adversa do regime hidrológico, o CO avalia a evolução do evento e a previsão de defluência para as vazões indicadas no Manual de Operação e das vazões dos cenários de Cheias Naturais com diferentes Tempos de Recorrência, a fim de determinar as ações de notificação a serem adotadas. Com a cheia identificada inicia-se a notificação das entidades envolvidas no fluxograma de notificação para cheias (Figura 9), não está incluso a notificação para barragens a jusante, pois não outros barramentos no rio Apiaí-Guaçu até a sua foz, no rio Paranapanema. Para protocolo e encaminhamento da alteração da situação, pode-se utilizar o Formulário de Mensagem de Notificação.

Na Tabela 1 são descritas as vazões do rio que podem caracterizar eventos de cheia natural na região a jusante da CGH Santa Maria.

Tabela 1 – Vazões para cada Tempo de Retorno da Bacia Hidrográfica da CGH Santa Maria.

Tempo de Retorno (anos)	Vazão (m³/s)
5	69,95
10	86,72
25	108,90
50	125,70
100	142,40
200	159,20
500	181,40
1.000	198,10
5.000	237,10
10.000	253,80

1.3. 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** 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 (Instituto 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.

1.4. 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.

Agravada a situação, deve-se declarar o estado de EMERGÊNCIA e executar as ações previstas no PAE, para que seja iniciada a **evacuação**. A alteração do nível deve ser feita às entidades envolvidas nos níveis de resposta de emergência explicitadas no fluxograma de notificação externa (Figura 10). Para protocolo e encaminhamento da alteração da situação do pode-se utilizar o **Formulário de Mensagem de Notificação**.

Face à situação de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE ainda deverá preencher o **Formulário de Declaração de Início de Emergência**.

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).

Quadro 6 – Controle e Monitoramento ou Cheia: Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia (descritas na TABELA 1), declarar o início do nível de cheia, informando o Coordenador do PAE, a Gerência de Engenharia Civil e Segurança de Barragens e os componentes da Comissão de Segurança de Barragens.	Centro de Operação	Ao confirmar a previsão de ocorrência de uma das vazões de cheia.	Por meio da avaliação e acompanhamento de previsões de vazão do Centro de Operações
Acionar – Fluxograma de Notificação para Cheias (Figura 9)	Coordenador do PAE	Após declaração do nível de cheia emitido pelo CO.	Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para os agentes internos.
Notificar as Defesas Civas Municipal e demais órgãos envolvidos para auxílio no desenvolvimento das ações preventivas a serem realizadas.	Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens	Após declaração do nível de cheia emitido pelo Coordenador do PAE.	Seguir o fluxo de notificação utilizando a relação de telefones e contatos para as defesas civis municipais e prefeituras da ZAS.
Acompanhar a evolução da situação de cheia através do Manual de Operação do Reservatório	Centro de Operações	Ao confirmar a ocorrência de situação de cheia.	Por meio da avaliação do Centro de Operações (Formulário de Mensagem de Notificação).
Monitorar as ações de controle, registrando todo o evento, conforme PGO.	Área de Engenharia Civil e Segurança de Barragens	Ao longo de toda ocorrência.	Por meio de medidas operacionais e reuniões de planejamento de ações.
Declarar o Encerramento do Nível de Cheia.	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento ou resultado das medidas adotadas	Preenchimento do Formulários de Declaração de Encerramento e/ou Declaração de Nível de Segurança

Quadro 7 – Controle e Monitoramento ou Verde: Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Monitorar a situação.	Observador; Equipe Técnica.	Após detecção da ocorrência nos QUADROS 4 e 5.	Observar e registrar todas as ocorrências.
Comunicar: - Recursos Internos; - Coordenação técnica civil; - Coordenação executiva; - Aguardar instruções das coordenações.	Equipe Técnica.	Após identificação de ocorrência constante nos QUADROS 4 e 5.	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 4 e 5; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Implementar medidas preventivas e corretivas; - Solicitar à Equipe Local que monitore a ocorrência.	Coordenador Executivo; Coordenador Técnico Civil; Recursos Internos; Equipe Civil.	Após notificação pela Equipe Local.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo QUADROS 4 e 5.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Técnica.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado e se a situação de perigo permanece no nível verde de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de alerta Amarelo.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de alerta.

Quadro 8 – Prevenção Rigorosa ou Amarela: Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Comunicar a equipe local.	Observador.	Após ocorrência constante nos QUADROS 4 e 5.	Via telefone – Ver Fluxograma ou relação de telefones para contato.
Comunicar: - Coordenação técnica civil; - Coordenação executiva; - Aguardar instruções das coordenações.	Equipe Local.	Após identificação de ocorrência constante nos QUADROS 4 e 5.	Pré-avaliar o incidente segundo QUADROS 4 e 5; Via telefone – Ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações a serem tomadas; - Solicitar à Equipe Local que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador Técnico Civil; Equipe Civil.	Após notificação pela Equipe Local ou Coordenação Executiva.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classificar o incidente segundo QUADROS 4 e 5.
Notificar: - Coordenação Executiva; - Coordenação Técnica de Hidrologia, quando envolver operação do reservatório.	Coordenador Técnico Civil.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal;	Via telefone - Ver relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil; Equipe Apoio.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos APÊNDICES 3 e 4.
Tomada de decisão: - Avaliar necessidade de esvaziar o reservatório.	Coordenador executivo.	Se houver necessidade de deplecionamento.	Seguindo procedimentos operacionais disponíveis na barragem.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede para o nível verde de rotina; - A situação de perigo evolui para o nível de alerta Laranja.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de alerta.

Quadro 9 – Situação de Alerta ou Laranja: Procedimentos de Comunicação e de Ação Imediata

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Instituir a situação de alerta Laranja.	Coordenador Executivo; Coordenações Técnicas.	Ao avaliar e classificar a situação como nível de alerta.	Segundo critérios propostos nos QUADROS 4 e 5 .
Coordenar a evacuação da casa de força e demais áreas inundáveis; Condicionar os acessos à barragem e áreas a jusante.	Equipes de Apoio; Operativo; Logístico.	Ao ser instituído o nível Laranja.	Evacuar a área deslocando-se até a guarita de entrada, utilizando as placas de orientação e o Plano de Evacuação.
Tomada de decisão: - Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas; - Solicitar ao operador que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Coordenador Técnico Civil; Equipe Civil.	Ao ser instituído o nível Laranja.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo QUADROS 4 e 5 .
Notificar para ficarem de prontidão: - Coordenador Geral; - Serviços de Defesa Civil e comunidade local.	Coordenador Executivo.	Ao ser instituído o nível Laranja.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VI .
Mobilizar o Comitê Diretivo.	Coordenador Geral.	Ao ser notificado do nível Laranja pelo coordenador executivo.	Notificar Superintendente e representantes da Comunicação Empresarial; Ver relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Implementar medidas preventivas e corretivas de acordo com a ocorrência.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil; Equipe operativa.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	A prioridade é manter a segurança das estruturas.
Manter comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador Executivo; Equipe comunicação.	Ao longo de toda a situação de alerta.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registra-se todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.
Verificar se: - As medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede; - A situação de perigo evolui para o nível de alerta Vermelho e a ruptura é inevitável.	Coordenador Executivo; Coordenação Técnica Civil.	Após implementação de medidas.	Identificação da situação e reclassificação do nível de alerta.

Quadro 10 – Emergência ou Vermelho: Procedimentos de Comunicação e Ação Imediata

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Coordenar a evacuação da casa de força e demais áreas inundáveis; Condicionar os acessos à barragem e áreas a jusante.	Equipes de Apoio; Operativo; Logístico.	Ao ser notificada emergência.	Evacuar a área deslocando-se até a guarita de entrada, utilizando as placas de orientação.
Notificar: - ZAS; - Defesa Civil Municipal e Estadual; - Coordenador Executivo e Técnico.	Equipe de apoio; Comunicação.	Ao chegar à sala de emergência localizada na guarita.	Seguir o fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato.
Tomada de decisão: Avaliar a informação e definir ações imediatas a serem tomadas.	Coordenador Executivo; Coordenador Geral.	Ao ser notificado da emergência.	Ir ao local ou enviar equipe civil; Através de julgamento técnico; Classifica o incidente segundo QUADROS 4 e 5 .
Notificar: Coordenador Geral.	Coordenador Executivo.	Ao ser notificado da emergência.	Utilizar meios de comunicação indicados na SEÇÃO VI e o fluxograma de notificações.
Mobilizar o Comitê de Monitoramento de Crise.	Coordenador Geral.	Ao ser notificado do nível Laranja pelo coordenador executivo.	Notificar Superintendente e representantes da Comunicação Empresarial; Via relação de telefones para contato.
Ações de Resposta: Esvaziar o reservatório ao máximo e tomar outras ações para tentar minimizar os danos.	Coordenadores Técnicos; Equipe Civil. Equipe operativa.	Após identificação e avaliação da deterioração ou situação anormal.	Seguir procedimentos propostos nos APÊNDICES 3 e 4 .
Mantém comunicação com a Defesa Civil para coordenação de ações visando a redução dos danos.	Coordenador Executivo; Equipe comunicação.	Ao longo de toda a emergência.	Via meios de comunicação; Ver relação de telefones para contato.
Registrar todas as observações e ações.	Equipe Local.	Ao longo de toda a situação.	Usar livro de registro da instalação.

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

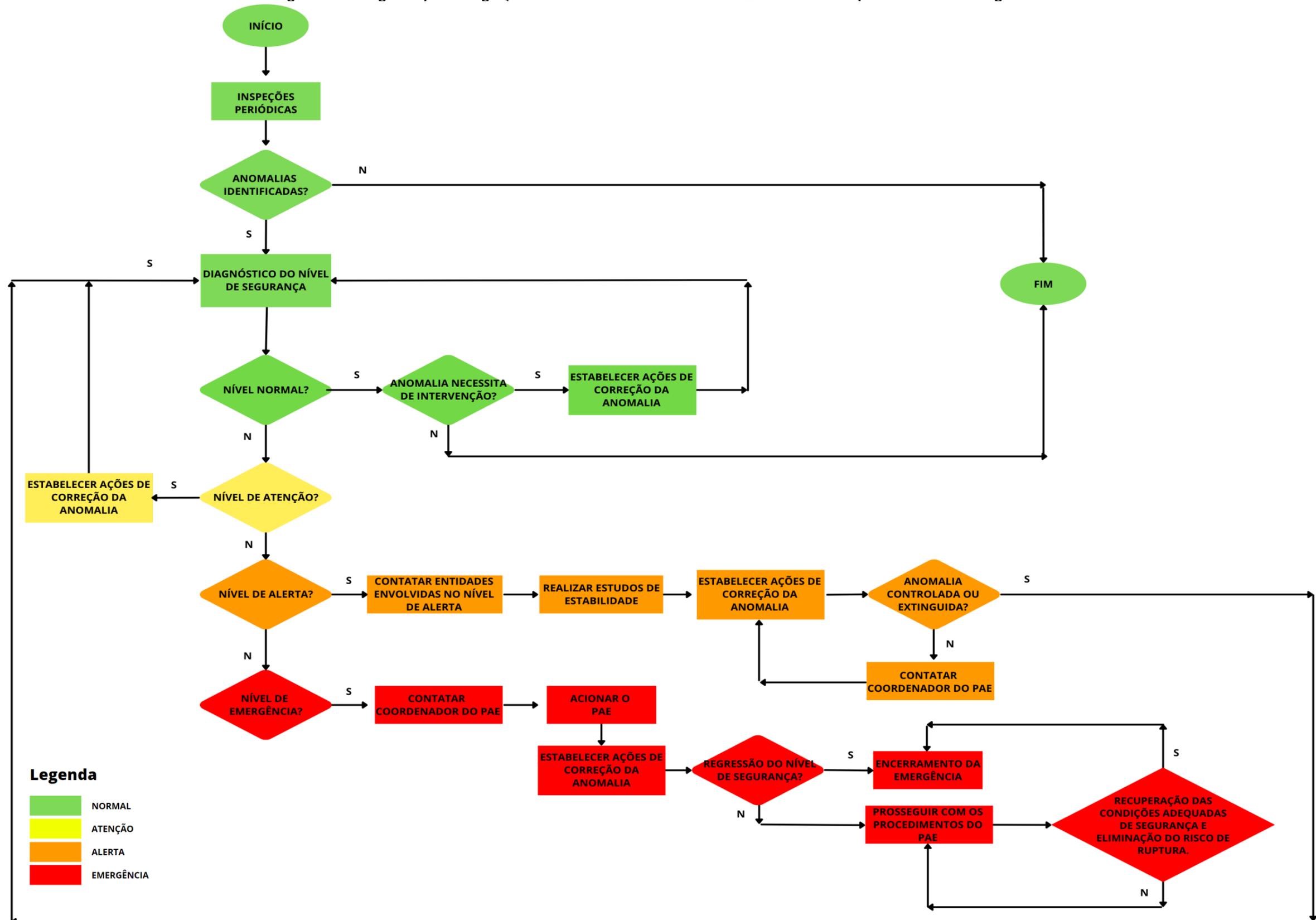
O Sistema de Monitoramento e Estabilidade aborda as orientações para o monitoramento e controle de estabilidade da barragem, com o objetivo de apresentar de maneira esquemática as eventuais ocorrências detectáveis, conjuntamente aos apontamentos da instrumentação, integrando o sistema de monitoramento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

A CGH Santa Maria 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 1.064/2023 da ANEEL.

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



3. Medidas específicas de resgate e redução de danos

3.1. Resgate de atingidos

Este planejamento visa, através 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. Assim, o empreendedor poderá apoiar com recursos que implicam nas seguintes medidas específicas contidas abaixo.

a) Resgate de seres humanos:

- Auxílio de ambulâncias, suprimento necessários à população potencialmente afetada (alimentação e necessidades básicas)

b) Resgate de animais:

- Auxílio na realocação/manejo dos animais para áreas seguras;
- Fornecimento de suprimentos necessários (alimentação, dessedentação, entre outros).

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 Santa Maria, o empreendedor se dispõe a realizar as seguintes medidas específicas – de acordo com o cenário identificado e quando cabível:

Auxílio à/ao:

- 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 CHG Santa Maria, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, visto que possui empresas vinculadas em contrato que podem ser acionadas para atuar diante de cenários emergenciais e assegurar o abastecimento de água potável, por meio da disponibilização de caminhões pipa e galões de água, dimensionados de acordo com o cenário identificado.

Quanto ao fornecimento de água aos atingidos, este será assegurado pelo empreendedor em planejamento conjunto com o poder público e entidades de segurança pública.

3.5. Salvaguarda do patrimônio cultural

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem da CGH Santa Maria, 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, diante de uma situação de emergência envolvendo o barramento da CGH Santa Maria, o empreendedor auxiliará no reparo dos danos aos patrimônios, público e privado, em caso de dano ocasionado pelo acidente ou desastre, até a completa descaracterização da estrutura.

SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta

1. Plano de Comunicação

Ao receber as informações referentes ao incidente, o operador do **Centro de Operação** deverá comunicar o **Coordenador do PAE** ou o **Substituto do Coordenador do PAE**, os quais deverão acionar o **Gerente de Manutenção e Energia** e o **Grupo responsável pela gestão da situação de emergência**:

Coordenador do PAE: Rafael Leoderio da Silva

- Telefone Trabalho/celular: (15) 3524-9736 / (15) 99655-8490

Substituto do Coordenador do PAE: Bruno Ferari de Campos

- Telefone Trabalho/celular: (15) 3524-9736 / (15) 99798-7442

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**.

O fluxograma de notificação ilustrado na Figura 10 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 11, 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:

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 11 e 12** 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** e enviá-lo às entidades envolvidas no fluxograma de notificação.

Figura 9 – Fluxograma de notificação para Cheias

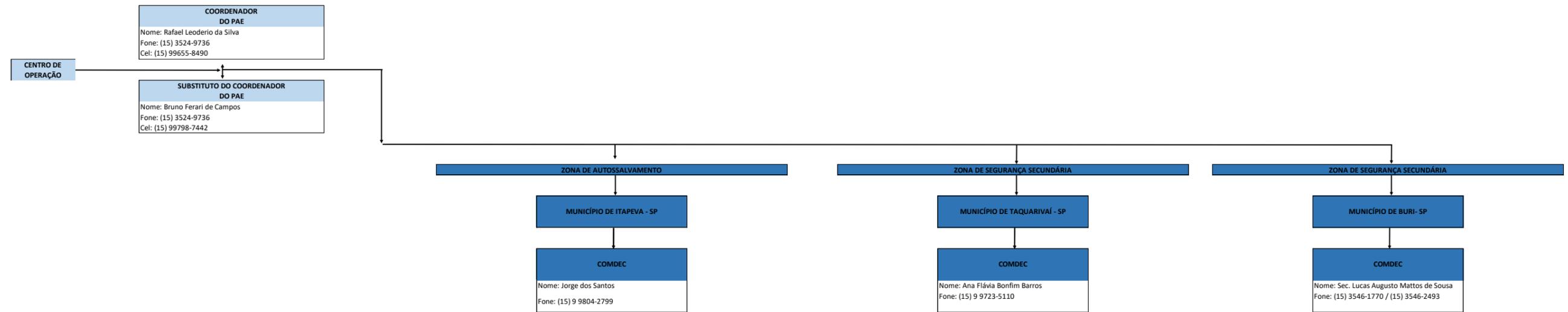


Figura 10 – Fluxograma de notificação em situação de emergência

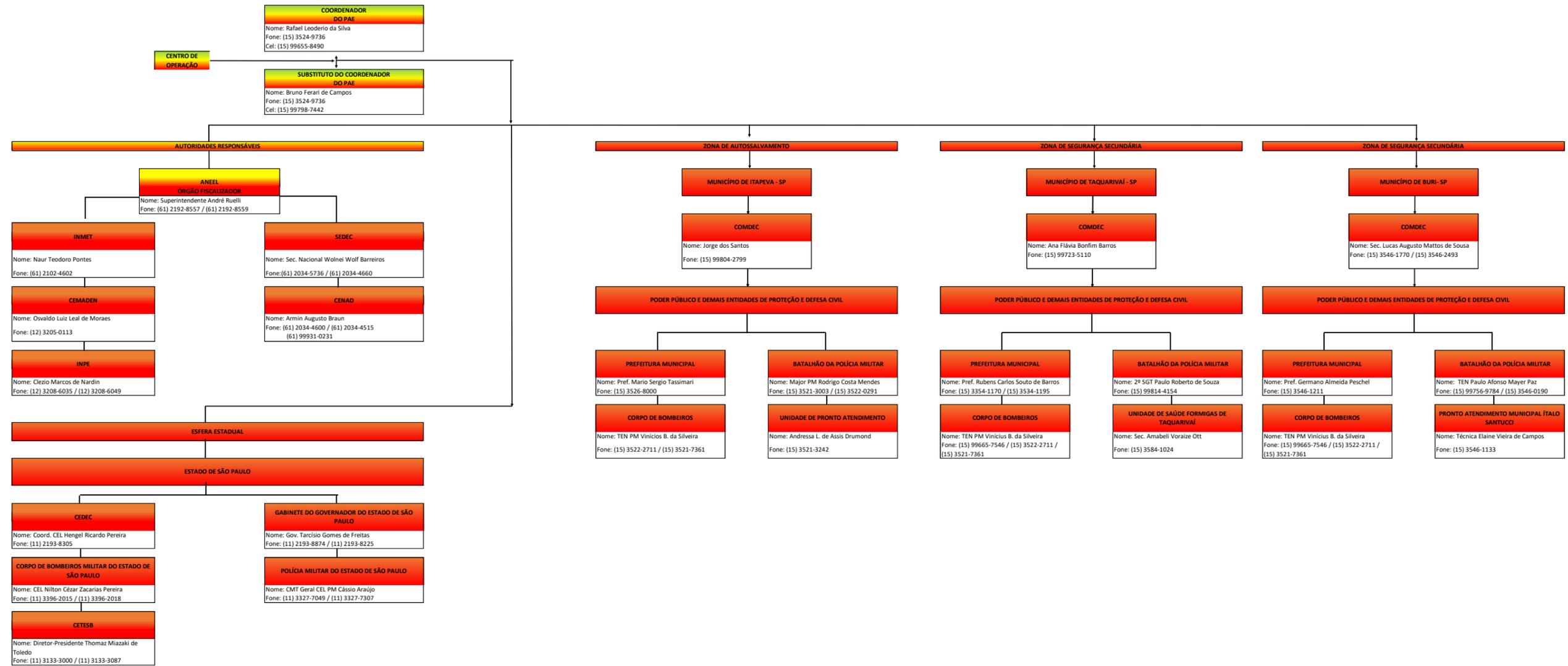
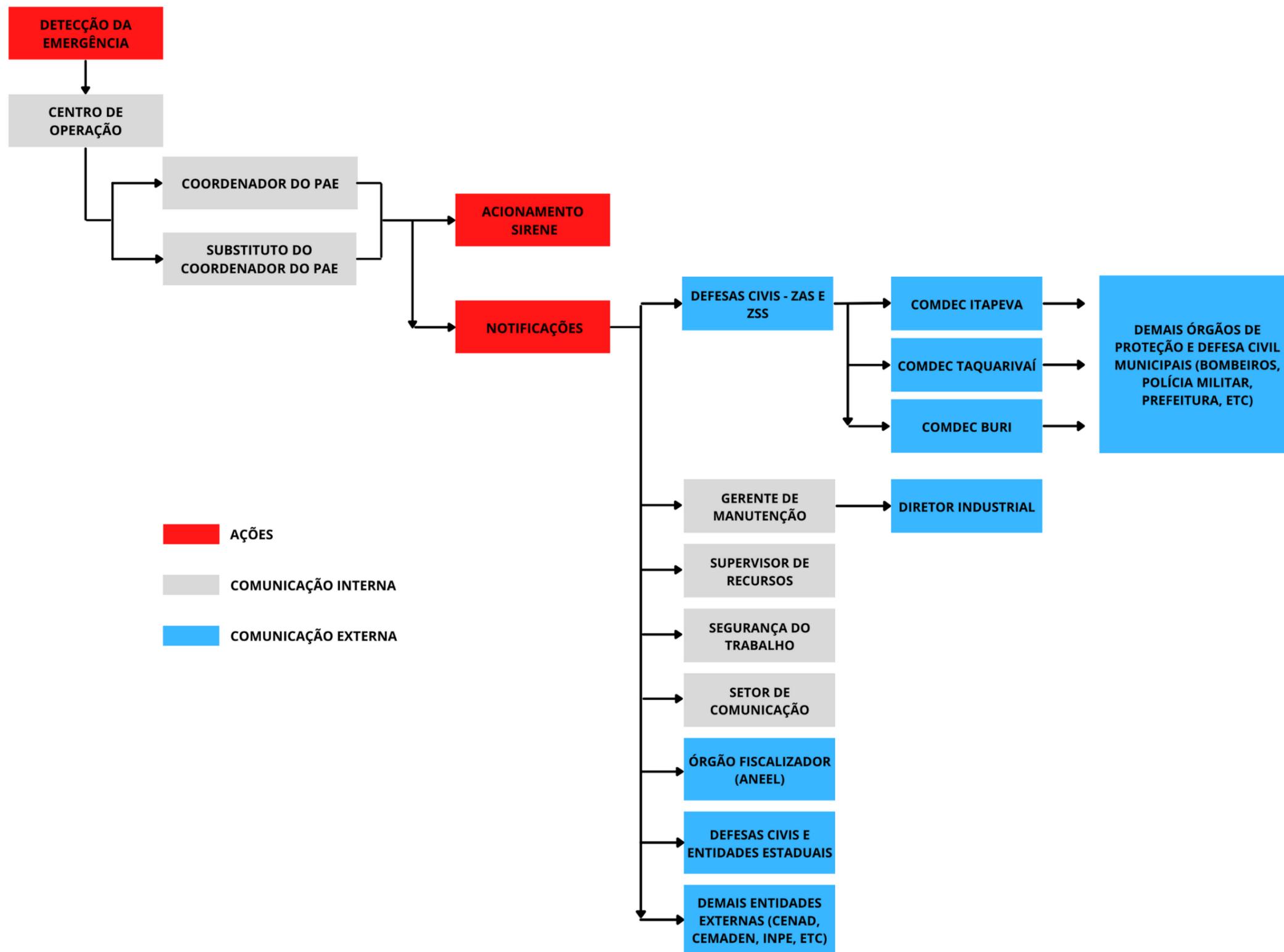


Figura 11 – Fluxograma de Acionamento do PAE



Quadro 11 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE RECURSOS HUMANOS			
SETOR	NOME	TEL. TRABALHO	CELULAR
Encarregado de Energia (Coordenador do PAE)	Rafael Leoderio da Silva	(15) 3524-9736	(15) 99655-8490
Substituto (Coordenador do PAE)	Bruno Ferari de Campos	(15) 3524-9736	(15) 99798-7442

Quadro 12 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência (continua)

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	TELEFONE
Agência Nacional de energia Elétrica (ANEEL)	Superintendente André Ruelli	(61) 2192-8557 (61) 2192-8559
	Adjunto Daniel Danna	(61) 2192-8842 (61) 2192-8601
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Naur Teodoro Pontes	(61) 2102-4602
	Coordenadora Sandro Gomes Araújo	(61) 2102-4621 (61) 2102-4622
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Clezio Marcos de Nardin	(12) 3208-6035
	Coordenador Oswaldo Duarte Miranda	(12) 3208-6049
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Diretora Regina Célia dos Santos Alvalá	(12) 3205-0113
	Coordenador Rodolfo Modrigais Strauss Nunes	(12) 3205-0111
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Diretor Armin Augusto Braun	(61) 2034-4600 (61) 2034-4515 (61) 9 9931-0231
	Coordenador Júnia Cristina Ribeiro	(61) 2034-4655
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)	Plantão 24h (CENAD)	(61) 2034-4660 0800-644-0199
	Secretário Nacional Wolnei Wolf Barreiros	(61) 2034-5736
	Chefe de Gabinete Wesley de Almeida Felinto	(61) 2034-5869
Coordenadoria Estadual da Defesa Civil de São Paulo (CEDEC)	Coord. CEL. Henguel Ricardo Pereira	(11) 2193-8305
Polícia Militar do Estado de São Paulo	CMT Geral CEL PM Cássio Araújo	(11) 3327-7049 (11) 3327-7307
Corpo de Bombeiros Militar de São Paulo	CEL Nilton César Zacarias Pereira	(11) 3396-2015 (11) 3396-2018 (11) 3396-2020 (11) 3396-2203
Secretaria Particular do Governador do Estado de São Paulo	Gov. Tarcísio Gomes de Freitas	(11) 2193-8874 (11) 2193-8225
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB)	Diretor-Presidente Thomaz Miazaki de Toledo	(11) 3133-3000 (11) 3133-3087
Itapeva - SP		
Prefeitura Municipal de Itapeva	Pref. Mario Sergio Tassimari	(15) 3526-8000
Defesa Civil Municipal de Itapeva	Jorge dos Santos Junior	(15) 99804-2799
Polícia Militar de Itapeva	Major PM Rodrigo Costa Mendes	(15) 3521-3003 (15) 3522-0291
Corpo de Bombeiros Militar de Itapeva	Ten. PM Vinicius Baptista da Silveira	(15) 3522-2711 (15) 3521-7361
Secretaria Municipal de Saúde	Nilberto José Pereira Carpes Filho	(15) 3524-9394
Unidade de Pronto Atendimento	Andressa L. de Assis Drumond	(15) 3521-3242

Quadro 12 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência (fim)

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	TELEFONE
Taquarivaí – SP		
Prefeitura Municipal de Taquarivaí	Pref. Rubens Carlos Souto de Barros	(15) 3354-1170 (15) 3534-1195
Defesa Civil Municipal de Taquarivaí	Ana Flávia Bonfim Barros	(15) 99723-5110
Polícia Militar de Taquarivaí	2º SGT Paulo Roberto de Souza	(15) 99814-4154
Corpo de Bombeiros Militar de Itapeva	TEN PM Vinicius Baptista da Silveira	(15) 3522-2711 (15) 3521-7361 (15) 99665-7546
Diretoria de Saúde de Taquarivaí	Sec. Amabeli Voraize Ott	(15) 3584-1024
Unidades de Saúde Formigas de Taquarivaí	Sec. Amabeli Voraize Ott	(15) 3584-1024
Buri – SP		
Prefeitura Municipal de Buri	Pref. Germano Almeida Peschel	(15) 3546-1211
Prefeitura Municipal de Buri	Chefe de Gabinete Marcio Talafino	(15) 3546-1212
Defesa Civil Municipal	Secretário de Defesa Social Lucas Augusto Mattos de Sousa	(15) 3546-1770 (15) 3546-2493
Polícia Militar de Buri	TEN Paulo Afonso Mayer Paz	(15) 99756-9784 (15) 3546-0190
Corpo de Bombeiros (Município de Itapeva)	TEN PM Vinicius Baptista da Silveira	(15) 3522-2711 (15) 3521-7361 (15) 99665-7546
Secretaria de Saúde	Secretária de Saúde Luana Batista	(15) 3546-1339
Pronto Atendimento Municipal Ítalo Santucci	Técnica Elaine Vieira de Campos	(15) 3546-1133

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 nas CGH Santa Maria, 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

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 Cíveis, 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

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 13 e 14 apresentam o 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 6 é apresentado o quadro de registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos, bem como a descrição do caráter da atividade e descrição.

Quadro 13 – Conteúdo programático dos treinamentos internos

TREINAMENTO INTERNO	
Participantes: Defesas Cíveis, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.	
Inspeção do Local de Realização do Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Visita da equipe de segurança e designados pelo empreendedor aos locais de instalação da sinalização de rotas de fuga, pontos de encontro e edificações possivelmente atingidas - Montagem da estrutura para recepcionar os participantes do simulado pela equipe de segurança de barragens
Reunião de Alinhamento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
.02 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do Plano de Ação de Emergência, estudos e mapas de inundação - Orientações e Procedimentos de Segurança de Barragens - Definição dos grupos de trabalho - Definição do cenário de emergência, atividades e situações a serem testados - Teste preliminar do sistema de alerta sonoro e do sistema de notificação de emergência estabelecido no Plano de Comunicação
Exercício Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Acomodação dos participantes em seus respectivos locais de trabalho - Notificação ao Coordenador do PAE sobre situação emergencial - Acionamento do alerta sonoro - Evacuação e direcionamento aos pontos de encontro - Notificação às entidades externas envolvidas (Órgão Fiscalizador, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar e demais entidades previstas no Plano de Comunicação) - Registros fotográficos - Cronometragem do tempo necessário para a evacuação e notificações
Encerramento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos resultados do treinamento - Fomento sobre a cultura de Segurança de Barragens - Feedback sobre o simulado com exposição de pontos positivos e sugestões de melhorias para otimização dos procedimentos emergenciais
*A carga-horária poderá ser ajustada de acordo com a necessidade e singularidades do empreendimento.	

Quadro 14 – Conteúdo programático dos treinamentos externos

TREINAMENTO EXTERNO	
Participantes: População residente da ZAS, Líderes Comunitários, Defesas Civas, Empreendedor, Coordenador do PAE, Colaboradores e Equipe de Segurança de Barragem.	
Inspeção do Local de Realização do Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Visita da equipe de segurança e designados pelo empreendedor aos locais de instalação da sinalização de rotas de fuga, pontos de encontro e edificações possivelmente atingidas - Montagem da estrutura para recepcionar os participantes do simulado pela equipe de segurança de barragens
Reunião de Alinhamento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação do Plano de Ação de Emergência, estudos e mapas de inundação - Orientações e Procedimentos de Segurança de Barragens - Definição dos grupos de trabalho - Definição do cenário de emergência, atividades e situações a serem testados - Explicação da importância da população estar preparada para reagir a cenários emergenciais - Apresentação das medidas específicas de resgate aos atingidos
Exercício Simulado	
Carga Horária	Conteúdo Programático
1 hora*	<ul style="list-style-type: none"> - Retorno dos participantes às edificações - Acionamento do alerta sonoro - Evacuação e direcionamento aos pontos de encontro - Notificação às entidades externas envolvidas (Órgão Fiscalizador, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar e demais entidades previstas no Plano de Comunicação) - Registros fotográficos - Cronometragem do tempo necessário para a evacuação e notificações
Encerramento	
Carga Horária	Conteúdo Programático
2 horas*	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação dos resultados do treinamento - Fomento sobre a cultura de Segurança de Barragens - Feedback sobre o simulado com exposição de pontos positivos e sugestões de melhorias para otimização dos procedimentos emergenciais
*A carga-horária poderá ser ajustada de acordo com a necessidade e singularidades do empreendimento.	

1. Atualização do PAE

O PAE da CGH Santa Maria 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 8.

SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respective Mapas

O estudo de modelagem hidráulica da CGH Santa Maria foi realizado com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, onde foram gerados os mapas de inundação associados à cartografia da região. Os mapas indicam, numa forma simples e em escala adequada, os locais importantes situados nas zonas de inundação.

Para a barragem da CGH Santa Maria, foi simulado um cenário de ruptura hipotética, considerados os seguintes cenários:

Cenário 1 – maior cheia registrada: Cenário com a defluência máxima registrada na Barragem, vazão de 116,13 m³/s, conforme leitura realizada em régua situada na barragem.

Cenário 2 – operação extrema: Este cenário considera um evento de cheia que leva os órgãos extravasores da barragem a um funcionamento em condições críticas, sem ocorrer o colapso da estrutura, considerada vazão decamilenar – vazão máxima é de 225,20 m³/s;

Cenário 3 – vazão de ruptura: Este cenário considera um evento de cheia em que a vazão de ruptura hipotética da barragem CGH Santa Maria calculada através de formulações empíricas é de 788,20 m³/s.

A simulação hidrodinâmica utilizou um modelo digital de terreno obtido a partir de coletados pela missão Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), e a propagação da onda de cheia foi desenvolvida em modo bidimensional, por meio do software HEC-RAS.

Visando estruturar um Plano de Ação de Emergência que zelasse pela segurança das infraestruturas e edificações localizadas a jusante do barramento, desenvolveram-se mapas de inundação referentes ao pior caso de ruptura hipotética do barramento.

No Apêndice 10, estão apresentados os mapas com rotas de fuga e os pontos de encontro que subsidiarão as Defesas Cíveis a elaborarem seus Planos de Contingência Municipais.

1. Descrição da Zona de Auto Salvamento – 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 de 30 minutos.

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

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 Santa Maria. 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.

No município de Buri, no estado de São Paulo, não foram identificadas edificações situadas na região da Zona de Autossalvamento.

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.

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.

No município de Buri, no estado de São Paulo, não foram identificadas edificações situadas na região da Zona de Segurança Secundária.

SEÇÃO IX – Encerramento das Operações

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma situação de emergência na instalação, o grupo responsável pela gestão da emergência e a coordenação técnica emitem um comunicado declarando que a crise passou e que as operações de emergência serão 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 1.064/2023 da ANEEL.

SEÇÃO X – Aprovação do PAE

Atendendo ao Artigo 12 – Parágrafo primeiro da Lei Federal nº 12.334, 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 Civas 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:

Coordenador do PAE:

Rafael Leoderio da Silva

Substituto do Coordenador do PAE:

Bruno Ferari de Campos



Responsável Técnico - Elaboração do PAE

Euclides Cestari Júnior

Representante legal

Rogério Araújo Trizzotti

Glossário

ANEEL	Agência Nacional de Energia elétrica
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
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

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 - Respostas a Possíveis Condições de Emergência
- APÊNDICE 5 - Modelos de Placa de Sinalização
- APÊNDICE 6 - Registro dos Treinamentos e Simulados
- APÊNDICE 7 - Registro de Reuniões
- APÊNDICE 8 - Modelo de Termo de Recebimento de Documentos
- APÊNDICE 9 - Classificação da Barragem da CGH Santa Maria
- APÊNDICE 10 - Mapas de Inundação

Apêndice 1 - Ficha Técnica da Barragem

 ANEEL AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA	PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA			SUPERINTENDÊNCIA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO
	RI Nº	REVISÃO	DATA DE INSPEÇÃO:	
FICHA TÉCNICA				
IDENTIFICAÇÃO				
Nome da Usina: CGH Santa Maria Situação: Em operação desde 1951		Empresa: Maringá Ferro – Liga S.A. Potência Instalada (MW): 3		
LOCALIZAÇÃO				
Município: Itapeva Curso d'água: Apiaí Guaçu Sub-Bacia / Código: Rio Paranapanema / 64 Bacia / Código: Rio Paraná / 6		Estado: São Paulo Latitude: 24° 01'3,0680"S Longitude: 48°43'25,3439"W		
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS				
VAZÕES CARACTERÍSTICAS Vazão MLT (m³/s): 10,82 Vazão Firme 95% (m³/s): 5,15 Vazão Mínima Média Mensal (m³/s): 3,25		VAZÕES EXTREMAS Vazão Sanitária (m³/s): 1,48 Período do Histórico Completo: Jan/1947 à Jul/2010 Área de Drenagem do Barramento (km²): 758,58		
VAZÕES EXTREMAS Vazão Máxima de Projeto (m³/s) (10.000 anos): 225,20 Vazão Máxima de Desvio (m³/s) (25/50 anos): 93,00				
RESERVATÓRIO				
NAs DE MONTANTE NA Máximo Excepcional (m): 672,00 NA Máximo Normal (m): 670,40 NA Mínimo Normal (m): 670,40		ÁREAS INUNDADAS No NA Máximo Excepcional (km²): 0,828 No NA Máximo Normal (km²): 0,696 No NA Mínimo Normal (km²): 0,696		
NAs DE JUSANTE NA Máximo Excepcional (m): 641,55 (10.000 anos) NA Máximo Normal (m): 640,84 (1.000 anos) NA Mínimo Normal (m): 635,86 (referência)		VOLUMES No N.A. Máximo Normal (hm³): 1,379 No N.A. Mínimo Normal (hm³): 1,379 Útil (hm³): Fio d'água Abaixo da Soleira Livre do Vertedouro (hm³): 1,379		
BARRAGEM PRINCIPAL				
CARACTERÍSTICAS Tipo: Arco simples em concreto Comprimento Total da Crista (m): 76 Altura Máxima (m): 10 Cota da Crista (m): 670,4				
VERTEDOURO				
CARACTERÍSTICAS Tipo: Crista livre Capacidade (m³/s): 225 Cota da Soleira (m): 670,4 Comprimento Total (m): 59,46		COMPORTAS Tipo: vação Largura (m): 1,50 Altura (m): 1,50		TOMADA D' ÁGUA
		CARACTERÍSTICAS Tipo: Superfície Altura (m): 4,10 Comprimento Total (m): 15,0		COMPORTAS Tipo: gaveta Acionamento: motor Largura (m) Altura (m)
CANAL/TÚNEL DE ADUÇÃO/DESARENADOR				
CARACTERÍSTICAS Comprimento (m) Seção Base (m) Arco (m)		Tipo de Desarenador		
		CONDUTO FORCADO 1 2		
		CARACTERÍSTICAS Diâmetro Interno (m): 1,45 1,60 Número de Unidades: 1 2 Comprimento (m): 62,50 58,55		
CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO				
CARACTERÍSTICAS Diâmetro (m) Altura (m)		CASA DE FORÇA		
		CARACTERÍSTICAS Tipo: Abrigada Unidades Geradoras: 02 Largura (m): 10,2 Comprimento (m): 28,12		
TURBINAS				
GERADOR				
Tipo: Francis Horizontal Quantidade: 02 Potência Nominal Unitária (MW): M1 – 2,283 / M2 – 746 Vazão Nominal Unitária (m³/s): M1 – 8,44 / M2 – 4,06 Rotação Síncrona (rpm): M1- 360 / M2 – 720 Rendimento Máximo (%)		Potência Nominal Unitária (MVA): M1 – 2.250 / M2 – 1 Tensão Nominal (kV): 2,4 Rotação Nominal (rpm): M1- 360 / M2 – 720 Fator de Potência: 0,8 Rendimento Máximo (%)		
ESTUDOS ENERGÉTICOS				
SISTEMA DE TRANSMISSÃO				
Potência da Usina (MW) Energia Firme (MW) Queda Bruta Máxima (m) Queda Líquida de Referência (m)		Tensão (kV): 45 Extensão (km): 27,9 Local de Conexão: S.E. da Fábrica da Maringá S.A Cimento e Ferro-Liga		

Fonte: Contratante (2019).

Apêndice 2 – ART de Atualização do PAE

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
2620241575378

1. Responsável Técnico

WASHINGTON APARECIDO CESTARI

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603470698

Registro: 0601232558-SP

Empresa Contratada: **CONSULTISA - SERVIÇOS DE CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA**

Registro: 2185111-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **Maringá Ferro-Liga S.A**

CPF/CNPJ: 61.082.988/0029-70

Endereço: **Praça PRAÇA DO CORREIO, 49**

Nº:

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Itapeva**

UF: **SP**

CEP: 18400-970

Contrato: **237785**

Celebrado em: **12/03/2024**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **6.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida ATLÂNTICA**

Nº:

Complemento:

Bairro: **ZONA SUL**

Cidade: **Ilha Solteira**

UF: **SP**

CEP: 15388-146

Data de Início: **12/03/2024**

Previsão de Término: **12/09/2024**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: **CONSULTISA - SERVIÇOS DE CONSULTORIA DE ENGENHARIA LTDA**

CPF/CNPJ: 32.310.901/0001-76

Endereço: **Praça PRAÇA DO CORREIO, 49**

Nº:

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **Itapeva**

UF: **SP**

CEP: 18400-970

Data de Início: **12/03/2024**

Previsão de Término: **12/09/2024**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade:

Código:

Proprietário: **Maringá Ferro-Liga S.A**

CPF/CNPJ: 61.082.988/0029-70

4. Atividade Técnica

Execução		Quantidade	Unidade
1	Estudo de potencial de recursos hídricos	1,00000	unidade

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

5. Observações

Atualização do Plano de Ação de Emergência - PAE e elaboração do Fluxograma de Notificação para Cheias da CGH Santa Maria, em conformidade com a Lei Federal nº 12.334/2010, complementada pela Lei Federal nº 14.066/2020 e Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ data _____ de _____

WASHINGTON APARECIDO
CESTARI:05 105 83 7843

Assinatura eletrônica gerada por: WASHINGTON APARECIDO CESTARI em 11/09/2024 às 08:24:08
ID: 2620241575378
Data: 2024-09-11 08:24:08
Data: 2024-09-11 08:24:08

WASHINGTON APARECIDO CESTARI - CPF: 051.058.378-43

Maringá Ferro-Liga S.A - CPF/CNPJ: 61.082.988/0029-70

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ **99,64**

Registrada em: **10/09/2024**

Valor Pago R\$ **99,64**

Nosso Número: **2620241575378**

Versão do sistema

Impresso em: 11/09/2024 08:24:08

Apêndice 3 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na 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:

- 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

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.

Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Condições de Emergência

Quadro 15 – 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 <u>há possibilidade de controle do nível do reservatório e o nível d'água estiver abaixo da crista da barragem</u> : Contatar o Órgão Fiscalizador e informar: <ul style="list-style-type: none"> – 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 <u>risco de galgamento</u> : 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 <u>risco de galgamento e não há como rebaixar o nível do reservatório</u> : 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	<u>Pequenas fissuras</u> ou <u>fissuras devido ao ressecamento</u> : monitorar (visualmente ou através de instrumentos) e documentar sua evolução.	Atenção
	<u>Trincas transversais</u> ou <u>longitudinais profundas que não se estabilizam</u> : 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	<u>Fissuras/Trincas pronunciadas</u> : 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.	Alerta
	<u>Deslocamentos diferenciais < 2,5 mm</u> : 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.	Emergência
	<u>Trincas/Rachaduras longitudinais profundas</u> gerando riscos a abertura de uma brecha na barragem: <u>Deslocamentos diferenciais</u> com risco de tombamento de blocos da barragem: Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	
Fissuras ou Rachaduras na Crista da Barragem	<u>Transversais e/ou Longitudinais</u> : 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
	<u>Trincas/Rachaduras transversais profundas</u> passantes ocasionando a abertura de uma brecha na barragem: Emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Emergência

Quadro 16 – 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.	Alerta
	Se o deslocamento 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.	
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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

Quadro 16 – 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	<u>Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas:</u> monitorar e promover reparo para regressão ao nível Normal.	Atenção
	<u>Infiltrações através das juntas ou de fissuras, documentadas e monitoradas, com indícios de aumento de vazão:</u> 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; Recompôr 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	<u>Um engenheiro qualificado deve inspecionar o local para determinação do nível de resposta da anomalia (normal, atenção, alerta ou emergência).</u> 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.	Alerta
Falha nos equipamentos	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 recomendar as ações a serem tomadas.	
Vazamento em válvulas	<u>Ruptura da estrutura de concreto da saída de água:</u> 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
	<u>Água de infiltração saindo por um ponto adjacente à saída de água:</u> 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.	
	<u>Saída d'água liberada erodindo o pé da barragem:</u> estender a tubulação além do pé 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

Quadro 16 – 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	<u>Danos nos dispositivos devido a ferrugens, efeitos de vibração ou tensão: evitar a operação da comporta até que seja reparada ou substituída.</u>	Alerta
	<u>Danos nos dispositivos hidromecânicos (hastes de controle, guias, pistões, ancoragem), exigindo reparos imediatos para eliminação de risco à segurança da barragem: reparar</u> 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.	
	<u>Comporta com risco de ruptura e consequente esvaziamento do reservatório: emitir os alertas previstos e promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.</u>	Emergência
Comporta rachada	<u>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:</u> 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
	<u>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.</u>	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
	<u>Risco de galgamento:</u> 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

Quadro 16 – 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;	Alerta
	Manter contato com a defesa civil para que o aviso, se necessário, seja comunicado pelo meio alternativo; Verificar previsões climáticas para a região.	

Apêndice 5 – Modelos de Placa de Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, localizadas na Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS), em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas. A CGH Santa Maria já possui as placas de sinalização materializadas as quais seguem os modelos ilustrados nas nas Figuras 12 e 13, respectivamente.

Para os pontos de risco localizados nas rodovias, é sugerido a instalação de placas sinalizadoras, como se apresenta na Figura 14.

Figura 12 – Modelo de Placa Sinalizadora para Rotas de Fuga



Figura 13 – Modelo de Placa Sinalizadora para Ponto de Encontro



Figura 14 – Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Pontes



Apêndice 8 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

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

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa MARINGÁ FERRO-LIGA S.A.**, pessoa jurídica de direito privado, sediada na Rua Joaquim Floriano, 466, cj. 601/602, Itaim Bibi, na cidade de São Paulo - SP, CEP 04534-002, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 61.082.988/0001-70, e com sede industrial na Estrada Itapeva ao Bairro Taquari, s/n, caixa postal 25, Bairro Taquari, na cidade de Itapeva – SP, CEP 18400-970, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 61.082.988/0002-50, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **CGH Santa Maria**, em conformidade com o que determina a legislação aplicável, em especial a Lei 12.334/2010, alterada pela Lei 14.066/2020, e a Resolução ANEEL 696/2015. Os documentos entregues, nomeadamente, são:

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

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 n. 12.334, de 20 de setembro de 2010, da Lei Federal 14.066 de 30 de setembro de 2020 e da Resolução ANEEL n. 1.064; 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.

Itapeva - SP, ____ de _____ de 2024.

Maringá Ferro-Liga S.A.

Nome e cargo do representante da empresa

Entidade/Empresa Recebedora

Nome e cargo do representante da entidade
recebedora

Apêndice 9 – Classificação da Barragem da CGH Santa Maria

A Lei nº 12.334, de 2010, alterada pela Lei nº 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 Associado Alto**, conferindo à estrutura a **Classe B**. De acordo com o primeiro parágrafo da Seção III da Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, o PAE constitui peça obrigatória para barragens classificadas como A ou B.

Quadro 18 – Classificação da barragem da CGH Santa Maria

NOME DA BARRAGEM		CGH SANTA MARIA	
NOME DO EMPREENDEDOR		MARINGÁ FERRO LIGA S/A	
DATA:		20/05/2024	
II.1 - CATEGORIA DE RISCO			Pontos
1	Características Técnicas (CT)		13
2	Estado de Conservação (EC)		0
3	Plano de Segurança de Barragens (PS)		4
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS			17
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO		CRI
	ALTO		> = 62 ou EC*=8 (*)
	MÉDIO		35 a 62
	BAIXO		< = 35
(*) Pontuação (8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.			
II.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO			Pontos
		DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)	20
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO		DPA
	ALTO		> = 16
	MÉDIO		10 < DP < 16
	BAIXO		< = 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:			
		CATEGORIA DE RISCO	BAIXO
		DANO POTENCIAL ASSOCIADO	ALTO
DANO POTENCIAL ASSOCIADO			
CATEGORIA DE RISCO	ALTO	MÉDIO	BAIXO
ALTO	A	B	B
MÉDIO	B	C	C
BAIXO	B	C	C
	CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM
	BAIXO	ALTO	B

Apêndice 10 – Mapas de Inundação

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após a notificação de emergência pelo centro de operações da CGH Santa Maria. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.