

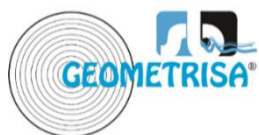
# PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha  
Rio das Almas

Empresa



Elaboração



Fiscalização



Ilha Solteira – São Paulo, 12 de maio de 2021

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

Figura 1 – Vista geral da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha



Figura 2 – Vista parcial do reservatório da PCH Cachoeira do Lavrinha



## SUMÁRIO

SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem .....	7
1. Apresentação .....	7
2. Objetivo do PAE .....	8
3. Acesso e Localização da Barragem .....	9
4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas .....	11
4.1 Reservatório .....	11
4.2 Barragem de Concreto .....	12
4.3 Barragem de Terra .....	12
4.4 Vertedouro .....	12
4.5 Tomada D'Água I e Tomada D'Água II .....	12
4.6 Condutos Forçados .....	12
4.7 Casa de Força I e Casa de Força II .....	12
4.8 Canal de Fuga I e Canal de Fuga II .....	13
SEÇÃO II – Responsabilidades Gerais no PAE .....	14
1. Empreendedor .....	14
2. Coordenador do PAE .....	16
3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC .....	17
4. Equipe Técnica .....	18
5. Recursos Humanos .....	19
6. Sistema de Proteção e Defesa Civil .....	20
SEÇÃO III – Recursos Humanos, Materiais e Logísticos da Barragem .....	22
1. Equipe Técnica .....	22
2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos .....	22
SEÇÃO IV – Procedimentos de identificação de mau funcionamento, de condições potenciais de ruptura ou outras ocorrências anormais .....	24
1. Caracterização dos níveis de segurança .....	24

SEÇÃO V - Procedimentos preventivos e corretivos e ações de resposta as situações emergenciais identificadas nos cenários acidentais.....	27
1. Níveis de Segurança.....	27
1.1. Nível Verde.....	27
1.2. Nível Amarelo.....	28
1.3. Níveis Laranja e Vermelho .....	28
2. Medidas específicas de resgate e redução de danos .....	34
2.1. Resgate de atingidos .....	34
2.2. Medidas de Biossegurança durante os desastres .....	35
2.3. Mitigação de Impactos Ambientais .....	35
2.4. Abastecimento de água potável.....	36
2.5. Salvaguarda do patrimônio cultural.....	36
SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta.....	38
1. Plano de Comunicação .....	38
SEÇÃO VII– Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE .....	44
1. Divulgação .....	44
2. Programas de Treinamento .....	44
2.1. Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta.....	44
2.2. Treinamento Interno.....	45
2.3. Treinamento Externo .....	45
2.4. Programação dos Simulados .....	47
3. Atualização do PAE .....	49
SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas .....	50
1. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS.....	50
1.1 Cadastramento ZAS .....	52
2. Descrição da Zona de Segurança Secundária – ZSS.....	54
SEÇÃO IX – Encerramento das Operações.....	55
SEÇÃO X – Aprovação do PAE .....	56

Glossário .....	57
Apêndices.....	58
Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem .....	59
Apêndice 2 – ART de Elaboração do PAE .....	60
Apêndice 3 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem.....	62
Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Ocorrências .....	65
Apêndice 5 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS .....	68
Apêndice 6 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZSS .....	70
Apêndice 7 – Modelos de Placa de Sinalização .....	74
Apêndice 8 – Registro dos Treinamentos e Simulados .....	76
Apêndice 9 – Formulário de Mensagem de Notificação .....	77
Apêndice 10 – Formulário de Declaração de Início de Emergência.....	78
Apêndice 11 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência...	79
Apêndice 12 – Registro de Reuniões .....	80
Apêndice 13 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos .....	81
Apêndice 14 – Classificação da Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha ....	82
Apêndice 15 – Mapas de Inundação .....	84

6

## **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 PCH Cachoeira do Lavrinha ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para esta barragem. Este documento servirá de suporte para a elaboração dos planos de contingência municipais.

O PAE da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha 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 PCH Cachoeira do Lavrinha 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 696 da ANEEL, de 15 de dezembro de 2015, foi criado o PAE para a barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha.

Este plano, desenvolvido pela Geometrisa, 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 PCH Cachoeira do Lavrinha, 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.

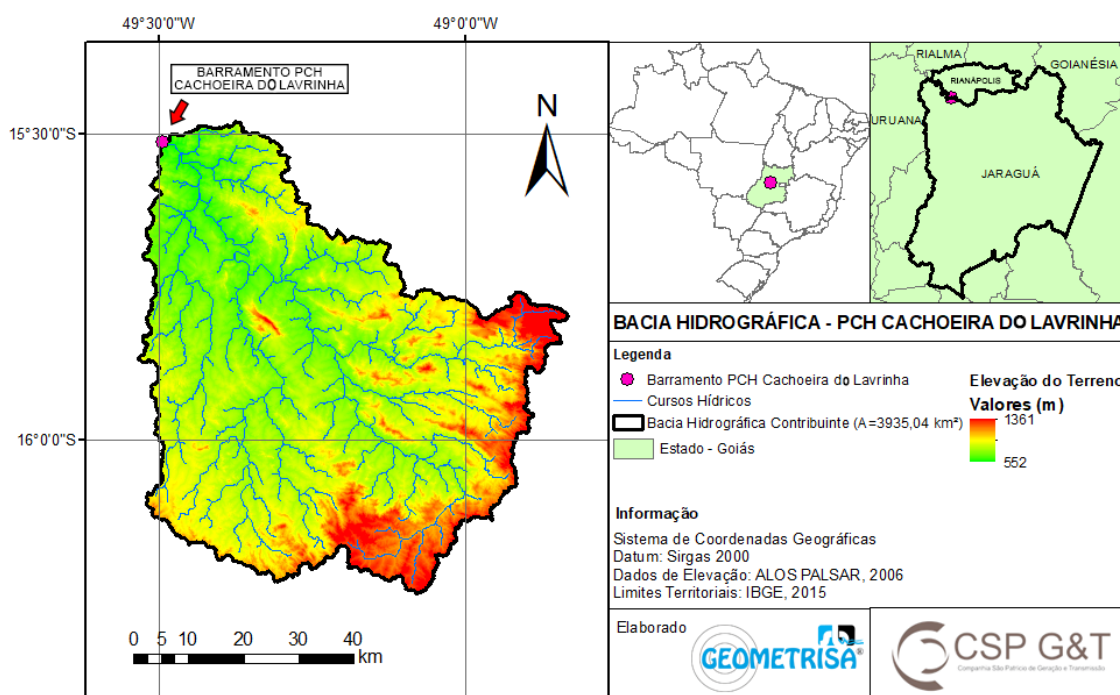
### 3. Acesso e Localização da Barragem

A barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha, concessão outorgada à Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CSP G&T por meio do 3.º Termo Aditivo ao Contrato de concessão 043/1999, para o aproveitamento de energia hidráulica, situa-se no município de Rianópolis, estado de Goiás.

Quadro 1 – Localização da barragem

Localização da Barragem	
<b>Coordenadas</b>	Latitude: 15°30'56"S Longitude: 49°29'01"O
<b>Curso d'água</b>	Rio das Almas
<b>Sub-bacia/Código</b>	Rio Tocantins, Maranhão e Palmas/21
<b>Bacia/Código</b>	Rio Tocantins/2

Figura 3 – Bacia Hidrográfica contribuinte da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha

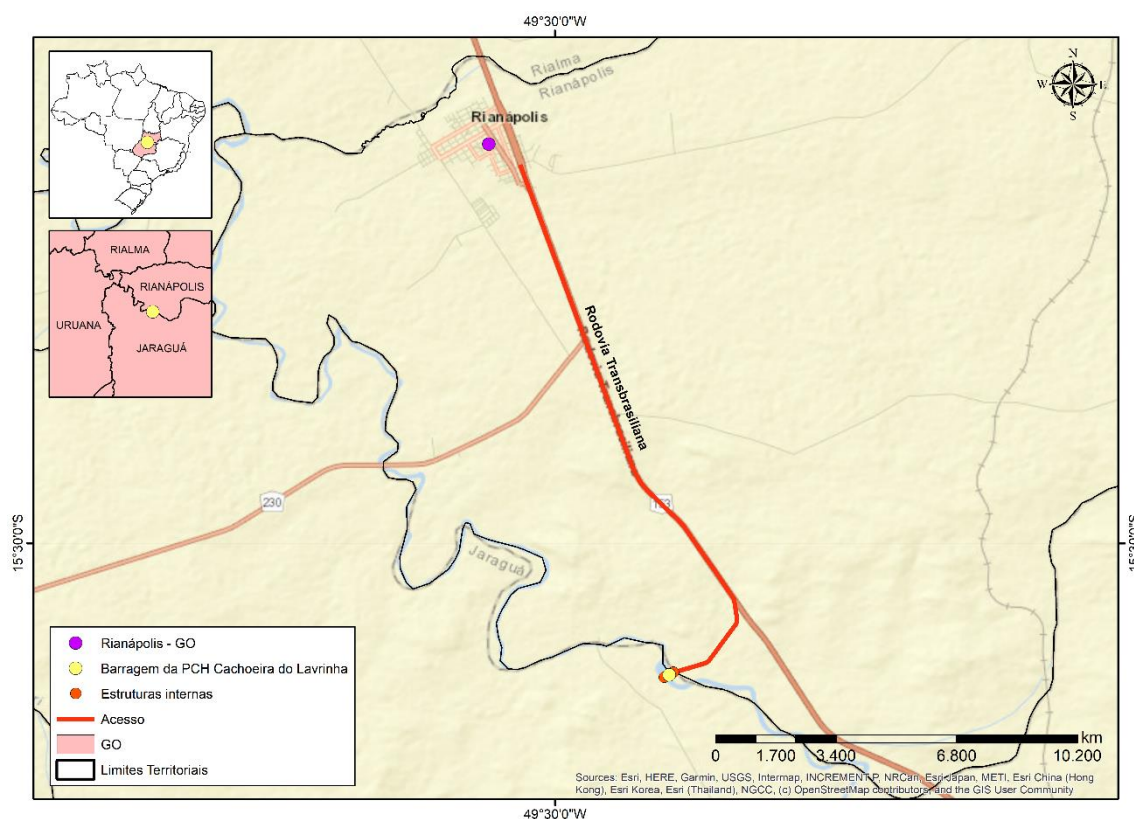


O acesso ao local do aproveitamento hidrelétrico, partindo de Goiânia, dá-se pela rodovia GO-080 passando pelos municípios de Nerópolis, Petrolina de Goiás e São Francisco de Goiás. Em seguida, no acesso à BR-153 (Rodovia Transbrasiliana) para os municípios de Jaraguá e Rianópolis, percorre-se cerca de 51 quilômetros nesta rodovia até encontrar uma curva acentuada à esquerda que permite acesso à uma estrada de terra. Neste momento, percorre-se cerca

de 1,5 quilômetros na estrada de terra até o destino das instalações da PCH Cachoeira do Lavrinha.

Já partindo de Brasília, percorre-se cerca de 84 quilômetros na BR-070 com sentido aos municípios de Águas Lindas de Goiás, Girassol, Edilândia e Cocalzinho de Goiás. Neste último município, haverá um desvio da BR-070 pela BR-414 de aproximadamente 5 quilômetros que, após percorrido, retoma-se o trajeto pela BR-070 por cerca de 58 quilômetros até a BR-153 (Rodovia Transbrasiliana). Nesta rodovia, percorre-se cerca de 45 quilômetros no sentido dos municípios de Jaraguá e Rianópolis até encontrar uma curva acentuada à esquerda que permite acesso à uma estrada de terra. Neste momento, percorre-se cerca de 1,5 quilômetros na estrada de terra até o destino das instalações da PCH Cachoeira do Lavrinha.

Figura 4 – Localização da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha



## 4. Dados Técnicos e Estruturas Associadas

Quadro 2 – Características do Barramento da PCH Cachoeira do Lavrinha

Características da Barragem	
<b>Empreendedor</b>	Companhia São Patrício de Geração e Transmissão de Energia Elétrica – CSP-G&T
<b>Entidade Fiscalizadora</b>	ANEEL
Barragem Principal	
<b>Tipo</b>	Gravidade
<b>Altura máxima da fundação</b>	13,70 m
<b>Cota do coroamento</b>	565,00 m
<b>Comprimento do coroamento</b>	142,0 m
Bacia Hidrográfica	
<b>Área</b>	3935,04 km <sup>2</sup>

A barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Reservatório;
- Barragem de Concreto;
- Barragem de Terra;
- Vertedouro;
- Tomada d'água I e II;
- Conduto Forçado;
- Casa de Força I e II; e
- Canal de Fuga I e II.

### 4.1 Reservatório

O reservatório da PCH Cachoeira do Lavrinha é formado pelo barramento no Rio das Almas, totalizando uma área inundada de 1,00 km<sup>2</sup> e volume de 2,34 hm<sup>3</sup>.

Quadro 3 – Características do Reservatório

Reservatório	
<b>Nível Mínimo Operacional</b>	561,85 m
<b>Nível Máximo Operacional</b>	562,85 m
<b>Nível Máximo Maximorum</b>	564,00 m

## **4.2 Barragem de Concreto**

O maciço principal constituinte da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha é do tipo gravidade, composto por um segmento de 142 m de extensão, altura máxima de 13,70 m e apresenta cota da crista em 565,0 m.

## **4.3 Barragem de Terra**

A barragem de terra do empreendimento tem cota de coroamento na El. 565,0 m, extensão de 429 m e altura máxima de 7,9 m.

## **4.4 Vertedouro**

As estruturas extravasoras são três vertedouros de soleira livre com controle feito por comportas, com cota da soleira na El. 561,85 m. O comprimento do Vertedouro 1 é de 37,00 m, o comprimento do Vertedouro 2 corresponde a 64,77 m e o comprimento do Vertedouro 3, aproximadamente, 32,36 m.

## **4.5 Tomada D'Água I e Tomada D'Água II**

A tomada d'água I está localizada na margem direita, ao lado da barragem de concreto, enquanto que a tomada d'água II situa-se na margem esquerda do reservatório. Ambas são do tipo gravidade, sendo a I composta por 3 vãos, e a II por 1 vão de abertura. As comportas de regulação de fluxo na tomada d'água são do tipo ensecadeira e possuem acionamento manual, enquanto que na tomada d'água II a comporta é do tipo stop log, também com acionamento manual.

## **4.6 Condutos Forçados**

Na Casa de Força I chegam 3 condutos forçados, com declividade 1:5 e 3 m de comprimento cada, enquanto que a Casa de Força II é alimentada por um conduto forçado, de declividade 1:5, e comprimento de, aproximadamente, 18 m.

## **4.7 Casa de Força I e Casa de Força II**

A Casa de Força I da PCH Cachoeira do Lavrinha, do tipo abrigada, é dotada de 3 unidades geradoras, sendo duas do tipo Propeler e uma Kaplan, com

potência nominal unitária de 0,44 MW e 0,43 MW, respectivamente, e vazão nominal unitária de 9,85 m<sup>3</sup>/s e 10 m<sup>3</sup>/s nessa ordem.

A Casa de Força II, também do tipo abrigada, é composta por 1 unidade geradora do tipo Kaplan de eixo horizontal com potência nominal unitária de 1,57 MW e vazão nominal de 24,4 m<sup>3</sup>/s.

#### **4.8 Canal de Fuga I e Canal de Fuga II**

A jusante da Casa de Força I, o canal de fuga I tem 28 m de comprimento, com seção retangular de 18 m de largura já o canal de fuga II tem 33 m de comprimento e 9,10 m de largura.

## 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 696/2015, 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 PCH Cachoeira do Lavrinha, conforme definido e registrado nos documentos deste PAE, é o Sr. Lazaro Alves Diniz.

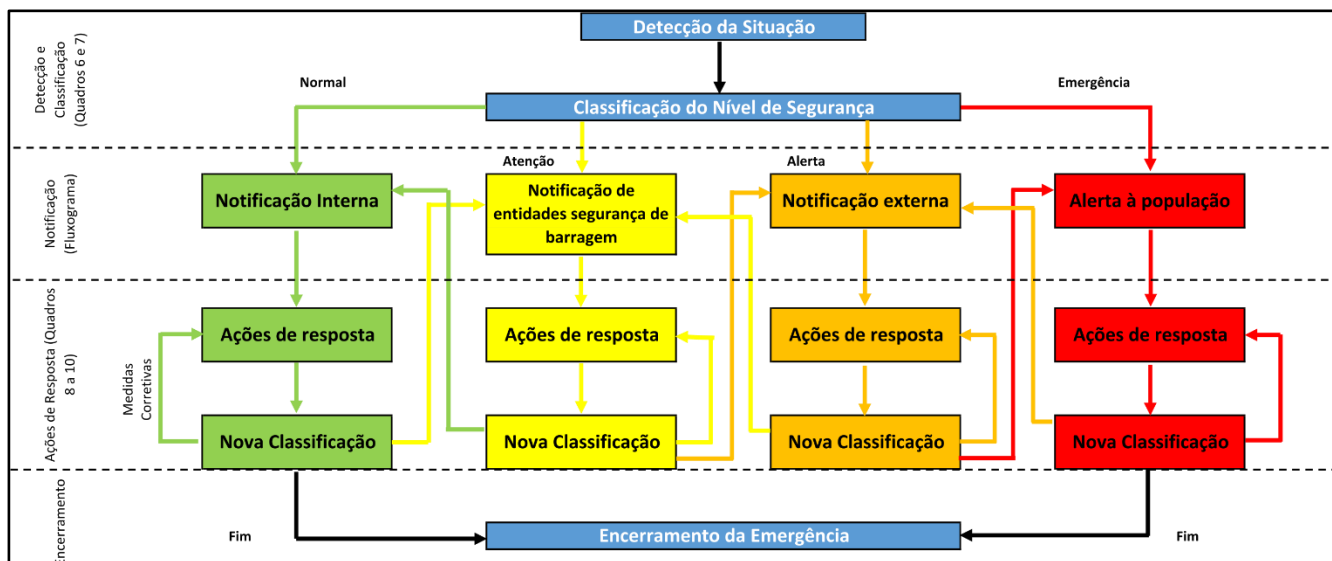
Também está registrado o nome do substituto: Sr. Ivon Pedro de Andrade.

Suas principais atribuições são:

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

Tais atribuições encontram-se esquematizadas na Figura 5:

Figura 5 – Ações a serem implementadas pelo Coordenador do PAE



### **3. Comitê de Monitoramento de Crise – CMC**

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

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

## 4. Equipe Técnica

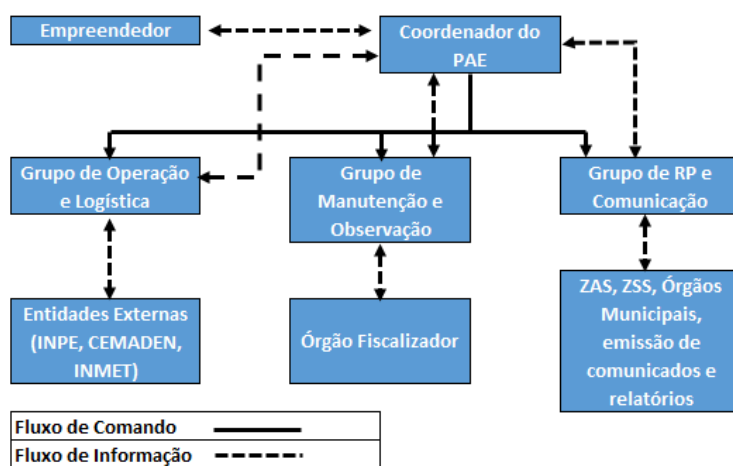
Conforme previsto na Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015, “a equipe técnica de segurança de barragem deverá ser composta por profissionais treinados e capacitados, os quais deverão realizar as atividades relacionadas às inspeções de segurança de barragens”.

Antes de ser instituído oficialmente o nível de alerta, são atribuições dessa equipe:

- Operar e manter a usina, garantindo o funcionamento de seus sistemas de extravasão, sistemas de comunicação e de aviso;
- Testar aviso sonoro e fluxo de notificações em caso de ruptura da barragem.

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**

Os seguintes procedimentos, referentes à equipe de recursos humanos devem ser adotados quando for estabelecida uma situação de anormalidade a partir do nível de Atenção:

- 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**

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

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

De 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 Plano de Contingência:

- Identificar o cenário de risco;
  - Identificar a ZAS e ZSS;
  - Identificar as edificações vulneráveis;
- Definir sistemas de monitoramento e alerta;
- Definir sistemas de alarme;
- Estabelecer rotas de fuga e pontos de encontro;
- Estabelecer plano de comunicação com as autoridades.

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

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.

Para maiores informações, a Lei nº 12.608/2012 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. A Lei Federal nº 12.340/2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência a vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

Desta forma, de maneira geral, as principais ações da Defesa Civil podem ser destacadas:

Preparação	Mitigação	Prevenção	Resposta	Recuperação
------------	-----------	-----------	----------	-------------

## 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 meios de comunicação, de fornecimento de energia, de transporte e outros

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

### 1. Equipe Técnica

O Quadro 4 apresenta os recursos humanos necessários para resposta ao pior cenário identificado.

Quadro 4 – Lista de recursos humanos para resposta em situação de emergência

Lista de Recursos Humanos	
Características	Quantidade
Engenheiro Civil	1
Engenheiro Eletricista	4
Técnico eletrotécnica	9
Técnico Mecânico	1
Operadores	5

### 2. Recursos Materiais Renováveis e Logísticos

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

ambiente, à construção civil, às instalações elétricas, à locação de veículos, entre outros.

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

### 1. Caracterização dos níveis de segurança

A gestão da emergência é efetuada em função do nível de resposta, o qual será utilizado para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem, ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem.

No Quadro 5 estão descritos os níveis de segurança 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 6.

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

Quadro 5 – Caracterização dos Níveis de Segurança

Nível de Segurança da Barragem	Situações (Principais Características)	
<b>NORMAL</b> (Nível 0 – Verde)	Quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometerem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidade de acidente muito baixa;</li> <li>- Corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB;</li> <li>- São situações estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo e que podem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante;</li> <li>- Podem ser controladas pelo Empreendedor.</li> </ul>	
<b>ATENÇÃO</b> (Nível 1 – Amarelo)	Quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Probabilidade de acidente baixa;</li> <li>- 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;</li> <li>- A situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão;</li> <li>- Existe a convicção de ser possível controlar a situação.</li> </ul>	
<b>ALERTA INTERNO</b> (Nível 2 – Laranja)	Quando as anomalias representem risco à segurança da barragem, no curto prazo, exigindo providências para manutenção das condições de segurança: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Obriga um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um acidente;</li> <li>- Probabilidade de acidente moderada;</li> <li>- Espera-se que ações a serem tomadas evitem a ruptura, mas pode sair do controle;</li> <li>- Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica) - envolvendo coordenação com os demais empreendedores de barragens da cascata;</li> <li>- O fluxo de notificações é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório;</li> <li>- Existe a possibilidade de a situação se agravar, com potenciais efeitos perigosos no vale a jusante;</li> <li>- Deve ser avaliada a necessidade de acionamento do PAE.</li> </ul>	
<b>EMERGÊNCIA (RUPTURA)</b> (Nível 3 – Vermelho)	<b>Ocorrência Excepcional</b>	<b>Situação</b>
	Galgamento das estruturas de terra ou terra e enrocamento	- A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem
	Surgência	- Surgências (afioramento de água) no corpo ou no pé da barragem
	Sinkhole 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

**NOTA: De acordo com a Resolução Normativa ANEEL nº 696/2015, a situação de emergência consiste apenas no cenário de emergência (Nível 3 – Vermelho).**

Quadro 6 – Procedimentos de identificação das ocorrências

Ocorrência	Descrição	Nível de alerta
Barragem, taludes e ombreiras		
Trincas (não documentadas)	Trincas estáveis, documentadas e monitoradas.	Verde
	Trincas superficiais.	
	Presença de trincas transversais e longitudinais profundas que não se estabilizam, passantes ou não de montante para jusante, com percolação de água ou não.	Amarelo
Surgências (áreas encharcadas ou água surgindo)	Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: - Não documentada e/ou não monitorada; - Com carreamento de materiais de origem desconhecida; - Aumento das infiltrações com o tempo; - Água saindo com pressão.	
Vazamentos	Vazamentos não documentados e considerados controláveis.	
	Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.	
Ruptura iminente ou em andamento	Tombamento da barragem.	Vermelho
	Abertura de brecha na estrutura com descarga incontrolável de água.	
	Colapso completo da estrutura.	
Reservatório		
Elevação do nível de montante	Nível d'água acima do MÁXIMO MAXIMORUM.	Amarelo
Galgamento da barragem iniciado	Possibilidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores.	
	Galgamento em andamento com extravasores abertos.	Laranja
Equipamentos eletromecânicos		
Falha nos equipamentos	Extravasores inoperantes no período chuvoso.	Laranja
Sistemas de alerta e de aviso		
Falhas durante o período seco	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	Verde
	Impossibilidade de aviso externo à população.	Amarelo
Falhas durante o período chuvoso	Impossibilidade de notificação interna no empreendimento.	Amarelo
	Impossibilidade de aviso externo à população.	Laranja

## **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.

Este tópico dispõe das ações a serem tomadas na barragem nas situações de emergência, 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 corretivos e ações de resposta face às possíveis ocorrências nas estruturas e condições potenciais de ruptura do barramento.

### **1. Níveis de Segurança**

#### **1.1. Nível Verde**

O nível verde do processo de planejamento de emergência é iniciado quando é detectada uma anomalia ou evento para a barragem que não põe em risco a segurança estrutural da barragem nem dos seus órgãos extravasores, configurando uma situação NORMAL de rotina.

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 verde, 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 Amarelo**

O nível amarelo 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.

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

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

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

Para a transmissão da mensagem de alteração do Nível de Segurança, pode-se utilizar o Formulário de Mensagem de Notificação, contido no Apêndice 9.

## **1.3. Níveis Laranja e Vermelho**

O nível laranja do processo de planejamento de emergência corresponde a situações que impõem um estado de ALERTA geral na barragem. Enquanto para o nível vermelho, a ruptura já é visível ou constituiu uma realidade de EMERGÊNCIA, a curto prazo.

Agravada a situação e/ou detectada uma situação de ALERTA ou de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE deve declarar oficialmente, por escrito, informando a alteração da situação para ALERTA ou de EMERGÊNCIA às entidades envolvidas nos níveis de resposta 2 e 3 explicitadas no fluxograma de notificação externa (Figura 8).

A alteração para situação de ALERTA poderá ser feita mediante ao Formulário de Mensagem de Notificação – Apêndice 9, informando a alteração no nível de segurança.

Face à situação de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE deverá preencher o Formulário de Declaração de Início de Emergência – Apêndice 10.

Deve-se acionar os responsáveis do 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 houverem, e os órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC).

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

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

<b>O QUE FAZER</b>	<b>QUEM</b>	<b>QUANDO</b>	<b>COMO</b>
Monitorar a situação.	Observador; Equipe Técnica.	Após detecção da ocorrência nos <b>QUADRO 5 e 6.</b>	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 <b>QUADRO 5 e 6.</b>	Pré-avaliar o incidente segundo <b>QUADRO 5 e 6</b> ; 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 <b>QUADRO 5 e 6.</b>
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**

<b>O QUE FAZER</b>	<b>QUEM</b>	<b>QUANDO</b>	<b>COMO</b>
Comunicar a equipe local.	Observador.	Após ocorrência constante nos <b>QUADRO 5 e 6.</b>	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 <b>QUADRO 5 e 6.</b>	Pré-avaliar o incidente segundo <b>QUADRO 5 e 6</b> ; 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 <b>QUADRO 5 e 6.</b>
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 <b>APÊNDICES 3 e 4.</b>
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**

<b>O QUE FAZER</b>	<b>QUEM</b>	<b>QUANDO</b>	<b>COMO</b>
Instituir a situação de alerta Laranja.	Coordenador Executivo; Coordenações Técnicas.	Ao avaliar e classificar a situação como nível de alerta.	Seguindo critérios propostos nos <b>QUADRO 5 e 6</b> .
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 <b>QUADRO 5 e 6</b> .
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 <b>SEÇÃO VI</b> .
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 <b>QUADRO 5 e 6</b> .
Notificar: Coordenador Geral.	Coordenador Executivo.	Ao ser notificado da emergência.	Utilizar meios de comunicação indicados na <b>SEÇÃO VI</b> 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 <b>APÊNDICES 3 e 4</b> .
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. Medidas específicas de resgate e redução de danos**

### **2.1. 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 12608/2012, 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:**

- Disponibilização de ambulâncias, suprimentos necessários à população potencialmente afetada (alimentação e necessidades básicas);
- Fornecer apoio para alocação da população para abrigos seguros.

#### **b) Resgate de animais:**

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

## 2.2. 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 7 – Esquema das medidas de biossegurança durante desastres



## 2.3. 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 PCH Cachoeira do Lavrinha, o empreendedor se dispõe a realizar as seguintes medidas específicas – de acordo com o cenário identificado e quando cabível:

- Manutenção e recuperação da mata ciliar e de APP;
- Recuperação das áreas degradadas;
- Controle de processos erosivos;
- Monitoramento limnológico e de qualidade da água; e
- Monitoramento das vazões.

## **2.4. 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 PCH Cachoeira do Lavrinha, o empreendedor se dispõe a fornecer meios alternativos para o abastecimento de água potável, como a 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.

## **2.5. Salvaguarda do patrimônio cultural**

Face ao cenário emergencial envolvendo a Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha, 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, considera-se medidas de prevenção e de compensação, conforme as delineadas nos itens abaixo:

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

## SEÇÃO VI – Procedimentos de Notificação e Alerta

### 1. Plano de Comunicação

Quando uma situação de emergência for detectada na barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha, o operador da usina deverá comunicar o **Centro de Operação da Geração (COG)** por um dos métodos:

- Telefone: (62) 3307-7818
- Verbalmente, de acordo com a ocorrência.

Ao receber as informações referentes ao incidente, o **Centro de Operação da Geração** deverá comunicar o **Coordenador do PAE** ou o **Substituto do Coordenador do PAE**, os quais deverão acionar o **Coordenador do Comitê Operacional de Emergência – COE.**:

#### **Coordenador do PAE: Lázaro Alves Diniz**

- Telefone (62) 99964-1526

#### **Substituto do Coordenador do PAE: Ivon Pedro de Andrade**

- Telefone (62) 99967-1526

Após conhecimento e comunicações, avalia-se, juntamente ao **Coordenador do PAE**, a real situação da anormalidade e, na sequência, deve-se comunicar a situação de emergência aos **Diretores da Empresa**.

Assim que a emergência for detectada, um formulário de declaração de início de emergência (Apêndice 10) deve ser preenchido e enviado às entidades envolvidas enquadradas nos níveis de resposta 3, conforme o fluxograma de notificação externa (Figura 8).

Caso a *ruptura seja iminente* ou já esteja *em progresso*, 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.**

Deve-se proceder conforme o fluxograma de notificação de emergência ilustrado na Figura 8. Os Quadros 11 e 12 apresentam os números de telefone dos envolvidos a serem comunicados em caso de emergência.

Encerrada a situação de emergência, o coordenador do PAE deverá informar as entidades envolvidas da mudança de situação do barramento. Este procedimento poderá ser realizado verbalmente e, também, cabe ao coordenador do PAE o preenchimento do formulário de Declaração de Encerramento de Emergência – Apêndice 11, o qual deverá ser enviado às entidades envolvidas.

**DIRETOR MÁXIMO**  
Nome: Rodolfo de Posestá Martin  
Fone: (62) 98416-8042

**COORDENADOR DO PAE**  
Nome: Lázaro Alves Diniz  
Fone: (62) 99964-1526

**SUBSTITUTO DO COORDENADOR**  
Nome: Ivon Pedro de Andrade  
Fone: (62) 99967-1526

**AUTORIDADES RESPONSÁVEIS**

**ANEEL - ÓRGÃO FISCALIZADOR**  
Nome: Superintendente Gentil Nogueira de Sá Júnior  
Fone: (61) 2192-8750

**INMET**  
Nome: Miguel Ivan Lacerda de Oliveira  
Fone: (61) 2102-4614

**CEMADEN**  
Nome: Osvaldo Luiz Leal de Moraes  
Fone: (12) 3205-0113

**INPE**  
Nome: Clezio Marcos de Nardin  
Fone: (12) 3208-6035

**SEDEC**  
Nome: Alexandre Lucas Alves  
Fone: (61) 2034-5513

**CENAD**  
Nome: Armin Augusto Braun  
Fone: (61) 2034-4600

**SEDEC**  
Nome: Secretário Nacional Alexandre Lucas  
Fone: (61) 2034-5513 / (61) 2034-5736

**ESFERA ESTADUAL**

**CEDEC**  
Nome: Cel. Leonardo Rodrigues de Afonseca  
Fone: (62) 3201-2204

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**  
Nome: Cel. Esmeraldino Jacinto de Lemos  
Fone: (62) 3201-2000

**GABINETE DO GOVERNADOR DO ESTADO DE GOIÁS**  
Nome: Gov. Ronaldo Ramos Caiado  
Fone: (62) 3524-2083

**SEMAD**  
Nome: Secretária Andréa Vulcanis  
Fone: (62) 3201-5272

**POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO**  
Nome: Cel. Renato Brum dos Santos  
Fone: (62) 3201-1451

**ZONA DE AUTOSSALVAMENTO**

**MUNICÍPIO DE RIANÓPOLIS - GO**

**COMDEC - SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS**  
Nome: Dorival Elias da Silva  
Fone: (62) 9 9267-4404

**PODER PÚBLICO E DEMAIS ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

**PREFEITURA MUNICIPAL**  
Nome: Pref. Gilber Roque Pereira de Miranda  
Fone: (62) 3348-3130

**BATALHÃO DA POLÍCIA MILITAR**  
Nome: Ten. Emídio Miranda Filho  
Fone: (62) 9 9916-0661

**CORPO DE BOMBEIROS**  
Nome: 1º Tem. Cbmgo. Hendrigo de Matos Magnago  
Fone: (62) 9626-7213

**Centro de Saúde**  
Nome: Maria Letícia Gonçalves da Silva  
Fone: (62) 9 9110-0858

**ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA**

**MUNICÍPIO DE URUANA - GO**

**COMDEC - SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES, OBRAS E SERVIÇO PÚBLICO**  
Nome: Willian José de Oliveira  
Fone: (62) 9 9935-4599

**PODER PÚBLICO E DEMAIS ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

**PREFEITURA MUNICIPAL**  
Nome: Pref. Nei dos Reis Cruz  
Fone: (62) 3344-1185

**POLÍCIA MILITAR**  
Nome: Ten. Joel Antônio Ribeiro  
Fone: (62) 9 9679-0690

**CORPO DE BOMBEIROS**  
Nome: 1º Ten. Cbmgo. Hendrigo de Matos  
Fone: (62) 9 9626-7213

**DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**  
Nome: Guilherme Santos da Silva  
Fone: (62) 9 9149-4011

**UNIDADES DE SAÚDE**

**SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE**  
Nome: Júbia Patrícia Arruda Ribeiro  
Fone: (62) 9 9940-4746

**CASA DE SAÚDE SANTA ANA**  
Nome: Elivaldo  
Fone: (62) 9 9962-8669

**MUNICÍPIO DE RIALMA - GO**

**COMDEC - SECRETARIA DE OBRAS E SERVIÇOS URBANOS**  
Nome: Dorcas Vidigal de Oliveira  
Fone: (62) 9 8628-9727

**PODER PÚBLICO E DEMAIS ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**

**PREFEITURA MUNICIPAL**  
Nome: Pref. Frederico Gonçalves Vidigal ou Yuri Karlo Barbosa de Caldas  
Fone: (62) 3397-1555

**POLÍCIA MILITAR**  
Nome: Ten. Emídio Miranda Filho  
Fone: (62) 9 9916-0661

**CORPO DE BOMBEIROS**  
Nome: 1º Ten. Cbmgo. Hendrigo de Matos Magnago  
Fone: (62) 9 9626-7213

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Nome: Marcos Julberto Mendes  
Fone: (62) 9 8440-1081

**UNIDADES DE SAÚDE**

**SECRETARIA DE SAÚDE**  
Nome: Kenia Naiva Dias  
Fone: (62) 9 8519-9488

**HOSPITAL NOSSA SENHORA DAS GRAÇAS**  
Nome: Mara Isabella Alves da Costa Vieira  
Fone: (62) 9 8439-0990

**MUNICÍPIO DE JAGUARÁ - GO**

**COMDEC - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E SERVIÇOS PÚBLICOS**  
Nome: Nilvan Bras de Lima  
Fone: (16) 99613-6709

**PODER PÚBLICO E DEMAIS ENTIDADES DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL**


**PREFEITURA MUNICIPAL**  
Nome: Pref. Paulo Vitor Avelar  
Fone: (62) 3326-4077


**POLÍCIA MILITAR**  
Nome: Major Joce Kazuo Nunes Sebata  
Fone: (62) 9 8584-7806


**CORPO DE BOMBEIROS**  
Ten. Rubens Gomes de Oliveira 1º Tem. Cbmgo. Hendrig  
Fone: (62) 9 9291-5347

**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**  
Nome: Ricardo Pereira de Camargo  
Fone: (62) 9 9629-2410

**Nível de Resposta**

 Nível de Resposta de 0 a 3

 Nível de Resposta de 1 a 3

 Nível de Resposta 2 e 3

Quadro 11 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO INTERNA DA BARRAGEM			
CARGO	NOME	TELEFONE TRABALHO	CELULAR
<b>Diretor Máximo</b>	RODOLFO DE PODESTÁ MARTIN	(62) 33077826	(62) 98416-8042
<b>Responsável Técnico (energia)</b>	GLAUBER JOSÉ RIBEIRO FIRMO	(62) 33077803	(62) 98416-8045
<b>Coordenador do PAE</b>	LAZARO ALVES DINIZ	62 33077818	(62) 99964-1526

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

**LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA**

LOCAL	NOME	TELEFONE
<b>Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)</b>	Diretor-Geral André Pepitone da Nóbrega	(61) 2192-8735 (61) 2192-8600
<b>Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)</b>	Diretor Miguel Ivan Lacerda de Oliveira	(61) 2102-4602 (61) 2102-4614
<b>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</b>	Diretor Clezio Marcos de Nardin	(12) 3208-6035 (12) 3208-7200
<b>Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)</b>	Diretor Osvaldo Luiz Leal de Moraes	(12) 3205-0113 (12) 3205-0111
<b>Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC)</b>	Secretário Alexandre Lucas Alves	(61) 2034-5513 (61) 2034-5736
<b>Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)</b>	Diretor Armin Augusto Braun	(61) 2034-4600 (61) 2034-4515
<b>Coordenadoria Estadual da Defesa Civil de Goiás (CEDEC)</b>	Cel. Leonardo Rodrigues de Afonseca	(62) 3201-2204
<b>Polícia Militar do Estado de Goiás (PMGO)</b>	Cel. Renato Brum dos Santos	(62) 3201-1451
<b>Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás (CBMGO)</b>	Cel. Esmeraldino Jacinto de Lemos	(62) 3201-2000
<b>Gabinete do Governador de Goiás</b>	Gov. Ronaldo Ramos Caiado	(62) 3524-2083
<b>Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD)</b>	Secretária Andréa Vulcanis	(62) 3201-5272
<b>JARAGUÁ – GO</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Jaraguá</b>	Pref. Paulo Vitor Avelar	(62) 3326-4077
<b>Polícia Militar</b>	Major Joce Kazuo Nunes Sebata	(62) 3326-2190 (62) 9 8584-7806
<b>Corpo de Bombeiros</b>	Ten. Rubens Gomes de Oliveira	(62) 3326-6050 (62) 3326-6068 (62) 9 9291-5347
<b>Hospital Estadual de Jaraguá Sandino de Amorim</b>	Dir. Paulo Henrique Fernandes	(62) 3326-1370
<b>Secretaria do Meio Ambiente</b>	Ricardo Pereira de Camargo	(62) 9 99629-2410
<b>Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Serviços Públicos</b>	Nilvan Bras de Lima	(62) 9 8558-7311

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

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	TELEFONE
<b>RIANÁPOLIS – GO</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Rianópolis</b>	Pref. Gilber Roque Pereira de Miranda	(62) 3348-3130
<b>Polícia Militar</b>	Ten. Emídio Miranda Filho	(62) 9 9916-0661
<b>Corpo de Bombeiros</b>	Hendriogo de Matos Magnago, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9942-6503
	Douglas De Carlo, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9626-7213
<b>Centro de Saúde</b>	Maria Letícia Gonçalves da Silva	(62) 9 9110-0858
<b>Secretaria de Obras e Serviços Urbanos</b>	Dorival Elias da Silva	(62) 9 9267-4404
<b>Secretaria de Meio Ambiente</b>	Cristiano Fernandes dos Reis	(62) 9 9295-9328
<b>URUANA– GO</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Uruana</b>	Pref. Nei dos Reis Cruz	(62) 3344-1185
<b>Polícia Militar</b>	Ten. Joel Antônio Ribeiro	(62) 9679-0690
<b>Corpo de Bombeiros</b>	Hendriogo de Matos Magnago, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9942-6503
	Douglas De Carlo, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9626-7213
<b>Secretaria Municipal de Transportes, Obras e Serviço Público</b>	Willian José de Oliveira	(62) 9 9935-4599
<b>Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos</b>	Guilherme Santos da Silva	(62) 9149-4011
<b>Casa de Saúde Santa Ana</b>	Elivaldo	(62) 3344-1355
		(62) 9 9962-8669
<b>Secretaria Municipal de Saúde</b>	Júbia Patrícia Arruda Ribeiro	(62) 9 9940-4746
<b>RIALMA – GO</b>		
<b>Prefeitura Municipal de Rialma</b>	Pref. Frederico Gonçalves Vidigal	(62) 3397-1555
<b>Secretaria de Administração</b>	Yuri Karlo Barbosa de Caldas	(62) 3397-1555
<b>Polícia Militar</b>	Ten. Emídio Miranda Filho	(62) 9 916-0661
<b>Corpo de Bombeiros</b>	Hendriogo de Matos Magnago, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9942-6503
	Douglas De Carlo, 1 Tenente Cbmgo.	(62) 9626-7213
<b>Secretaria de Obras e Serviços Urbanos</b>	Dorcas Vidigal de Oliveira	(62) 9 8628-9727
<b>Secretaria de Meio Ambiente</b>	Marcos Julberto Mendes	(62) 9 8440-1081
<b>Hospital Nossa Senhora das Graças</b>	Mara Isabella Alves da Costa Vieira	(62) 9 8439-0990
<b>Secretaria de Saúde</b>	Kenia Naiva Dias	(62) 9 8519-9488

## SEÇÃO VII– Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE

### 1. Divulgação

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência atinjam os resultados esperados nas situações de emergência, o plano deve ser divulgado internamente na PCH Cachoeira do Lavrinha, 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 de simulado, como forma de treinamento para resposta aos 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 importante que estes testes sejam realizados pelo menos uma vez por ano, 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 Cívica, 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 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 para o simulado posterior e adequações ao plano de contingência municipal.

## 2.4. Programação dos Simulados

Quadro 13 – Conteúdo programático dos treinamentos internos

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

Quadro 14 – Conteúdo programático dos treinamentos externos

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

É de suma importância que sejam realizados testes 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. No Apêndice 8 é apresentado o registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos interno e externamente.

### **3. Atualização do PAE**

O PAE da PCH Cachoeira do Lavrinha 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.

## SEÇÃO VIII – Síntese do Estudo de Inundação e Respective Mapas

Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento, 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 PCH Cachoeira do Lavrinha, foi simulado um cenário de ruptura hipotética, considerando o fluxo decorrente do rompimento ocasionado por uma cheia excepcional com período de retorno de 10.000 anos. A simulação hidrodinâmica utilizou um modelo digital de terreno, obtido a partir do radar Palsar, sendo os dados coletados pela missão *Advanced Land Observing Satellite*, 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.

Nos Apêndices 5 e 6 são apresentados os pontos vulneráveis (edificações e estruturas) localizados na Zona de Autossalvamento (ZAS) e na Zona de Segurança Secundária (ZSS) e, no Apêndice 15, os mapas com rotas de fuga e pontos de encontro que subsidiarão as Defesas Cíveis a elaborarem seus Planos de Contingência Municipais.

### 1. Descrição da Zona de Autossalvamento – ZAS

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

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA sugere adotar a menor das seguintes distâncias: 10 km ou a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos, sendo adotado para este estudo o critério 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 PCH Cachoeira do Lavrinha. Assim, a partir da imagem de sensoriamento remoto disponibilizada pelo SAS Planet aliada à mancha de inundação modelada, foram identificadas edificações e obras de infraestrutura que poderão ser atingidas em caso de eventual ruptura do barramento.

A mancha de inundação atingirá a região da ZAS após 1 minuto do rompimento da barragem. O Apêndice 5 ilustra a ZAS com as referidas coordenadas e no Apêndice 15 são representados os mapas de inundação.

Deve ser previsto um sistema de alerta sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficiência para alertar os moradores que residem na Zona de Autossalvamento. Este processo deverá ser acionado pelo Centro de Operação Hidráulica da Companhia São Patrício de Geração e Transmissão.

Para a região da ZAS, foi realizado um trabalho de cadastramento de cada edificação e dos respectivos moradores, com identificação de vulnerabilidades sociais, com resultados dispostos no item 1.1 a seguir. Este cadastramento será

atualizado juntamente aos simulados, em periodicidade a ser definida pelo órgão fiscalizador.

## 1.1 Cadastramento ZAS

Neste item apresenta-se o resultado do levantamento cadastral da população da Zona de Autossalvamento, em atendimento à Lei 12.334/2010, alterada pela Lei nº14.066/2020, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais.

De acordo com o estudo de rompimento, na ZAS, foram identificadas 10 edificações (Figura 9), sendo essas cadastradas em totalidade. O cadastramento foi realizado em campo, pela equipe designada pelo empreendimento, previamente ao simulado de evacuação da ZAS. A partir dos dados coletados, foi possível a caracterização das edificações e a contabilização dos habitantes nelas inseridas.

Figura 9 – Edificações cadastradas na ZAS no município de Rianópolis – GO



Para a classificação da vulnerabilidade social, foi considerada a interação entre as características socioeconômicas, biofísicas e culturais das populações, além das condições estruturais das edificações, para alcançar uma perspectiva mais abrangente e representativa da população potencialmente afetada na região da ZAS, de maneira a estimar a sua capacidade de resiliência, resistência e resposta a incidentes, acidentes ou desastres.

Assim, pela consideração dos atributos, foi estabelecido o grau de vulnerabilidade das edificações, com resultados dispostos no Quadro 15.

Quadro 15 – Grau de vulnerabilidade social na ZAS

	Nº MORADORES	PCD OU IDOSOS	ESCOLARIDADE	ESTRUTURA CASA <sup>(2)</sup>	GRAU <sup>(1)</sup>
EDIFICAÇÃO 1	1	0	Superior	Alvenaria	
	1	1	Médio	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 2	1	0	Fundamental	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 3	3	0	Fundamental	Alvenaria	
	1	0	Médio	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 4	2	N.I	N.I	N.I	
EDIFICAÇÃO 5	1	0	Superior	Alvenaria	
	1	0	Médio	Alvenaria	
	2	1	Fundamental	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 6	1	0	Médio	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 7	1	N.I	N.I	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 8	1	1	Fundamental	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 9	4	0	N.I	Alvenaria	
EDIFICAÇÃO 10	3	0	Fundamental	Alvenaria	

(1)



N.I – não informado/informações insuficientes

(2)

ESTRUTURA CASA	NUMERAÇÃO
METÁLICA/CONCRETO ARMADO/ALVENARIA/MADEIRA TRATADA/HÍBRIDO	1
METÁLICA/CONCRETO ARMADO/ALVENARIA/HÍBRIDO EM CONDIÇÕES PRECÁRIAS DE CONSERVAÇÃO	2
SOBRADOS OU EDIFÍCIOS EM CONDIÇÕES PRECÁRIAS DE CONSERVAÇÃO	3
MADEIRA SEM TRATAMENTO	4
PAU A PIQUE/TAIPA DE MÃO	5

## **2. Descrição da Zona de Segurança Secundária – ZSS**

A Zona de Segurança Secundária (ZSS) é a área limitada geograficamente situada a jusante da barragem 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, cuja elaboração cabe aos organismos de Proteção e Defesa Civil.

No estudo de rompimento para a barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha a ZSS foi dividida em cinco trechos para fins de melhor gestão de informação. O Apêndice 6 ilustra todas as ZSS – Zonas de Segurança Secundária, localizadas nos municípios de Rianópolis, Jaraguá e Uruana, no estado de Goiás. No Apêndice 15 são apresentados os mapas de inundação.

## **SEÇÃO IX – Encerramento das Operações**

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

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

É recomendado ao empreendedor a elaboração de um Relatório de Encerramento de Emergência a ser entregue a ANEEL em um prazo de até 60 dias após o encerramento da operação de emergência e será realizada uma Inspeção de Segurança Especial, conforme preconizado no Art. 11 da resolução nº696/2015 da ANEEL.

## SEÇÃO X – Aprovação do PAE

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

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

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

Lazaro Alves Diniz



Substituto do Coordenador do PAE

Ivon Pedro de Andrade



Responsável Técnico - Elaboração do PAE

Wilson Antonio Cestari



Representante legal

Ricardo de Pina Martin

## Glossário

ANA	Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CMC	Comitê de Monitoramento de Crise
COMDEC	Coordenadoria Municipal da Defesa Civil
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
COREDEC	Coordenadoria Regional de Defesa Civil
COG	Centro de Operação e Geração
N	Norte
NA	Nível d'água
PAE	Plano de Ação de Emergência
PSB	Plano de Segurança de Barragem
S	Sul
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária
E	Este
O	Oeste

## Apêndices

APÊNDICE 1 – Ficha Técnica da Barragem

APÊNDICE 2 – ART de Atualização/Elaboração do PAE

APÊNDICE 3 – Situações de Emergências Provocadas por Acidentes na Barragem

APÊNDICE 4 – Resposta a Possíveis Ocorrências

APÊNDICE 5 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS

APÊNDICE 6 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis nas ZSS

APÊNDICE 7 – Modelos de Placa de Sinalização

APÊNDICE 8 – Registro dos Treinamentos e Simulados

APÊNDICE 9 – Formulário de Mensagem de Notificação

APÊNDICE 10 – Formulário de Declaração de Início de Emergência

APÊNDICE 11 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência

APÊNDICE 12 – Registro de Reuniões

APÊNDICE 13 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

APÊNDICE 14 – Classificação da Barragem

APÊNDICE 15 – Mapas de Inundação

## Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem

 AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA	FICHA TÉCNICA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA			SCG SUPERINTENDÊNCIA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES DE GERAÇÃO
	RI Nº	REVISÃO	DATA DE INSPEÇÃO	
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>				
Nome da Usina: CACHOEIRA DO LAVRINHA			Empresa: COMPANHIASÃO PATRÍCIO	
Situação: Em operação			Potência Instalada (MW): 3,01	
<b>LOCALIZAÇÃO</b>				
Município: RIANÁPOLIS			Estado: GOIÁS	
Curso d'água: RIO DAS ALMAS			Latitude: 15°30'56"S	
Sub-Bacia/Código: RIO TOCANTINS, MARANHÃO, PALMAS/21			Longitude: 49°29'01"W	
Bacia/Código: RIO TOCANTINS/2				
<b>DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS</b>				
VAZÕES CARACTERÍSTICAS			Máxima vazão observada (m³/s): 322,0	
Vazão MLT (m³/s): 10,15			VAZÕES EXTREMAS	
Vazão específica de longo termo (m³/s):			Vazão Máxima de Projeto (m³/s) (1000 anos): 1095,3	
Vazão Máxima Média Mensal (m³/s): 98,74			Período do Histórico Completo: 32 anos	
Vazão Mínima Registrada (m³/s): 1,28			Área de Drenagem da bacia (Km²): 3.935,04	
<b>RESERVATÓRIO</b>				
	NA's DE MONTANTE	NA's DE JUSANTE	ÁREAS INUNDADAS	
NA Médio (m):			No NA Máximo normal (Km²):	
NA Máximo Normal (m):	562,85	555,80	No NA Mínimo normal (Km²):	
NA Mínimo Normal (m):	561,85	554,80	No NA Máx. Maximorum (Km²): 1,059	
NA Máx. Maximorum (m):	564,00	558,75		
<b>BARRAGEM PRINCIPAL</b>			<b>BARRAGEM DE TERRA</b>	
CARACTERÍSTICAS			CARACTERÍSTICAS	
Tipo: Gravidade			Tipo: Terra	
Comprimento Total da Crista (m): 142			Comprimento Total da Crista (m): 429	
Altura Máxima (m): 13,70			Altura Máxima (m): 7,90	
<b>VERTEDOIRO</b>			<b>TOMADA D'ÁGUA</b>	
CARACTERÍSTICAS			CARACTERÍSTICAS	
Tipo	Soleira livre – Controlada por comporta		CASA DE FORÇA I	CASA DE FORÇA II
Cheia de projeto (m³/s)	1494,70		Tipo:	Gravidade
Altura máxima (m)	3,15		Nº de vãos	3
Comprimento total (m)	134,13		COMPORTAS	
Volume (m³)			CASA DE FORÇA I	CASA DE FORÇA II
Tempo de recorrência (anos)	1000		Tipo	Ensecadeira
Nº de vãos			Acionamento	Manual
<b>CANAL DE FUGA</b>			<b>SISTEMA ADUTOR</b>	
	CANAL DE FUGA I	CANAL DE FUGA II	Casa de máquina I	Casa de máquina II
Comprimento (m):	28	33	Número de unidades	3
Vazão (m³/s):	29,85	24,4	Declividade	1:5
Profundidade média (m):	8		Comprimento (m)	3
Largura (m):	18	9,10		18,27
<b>CASA DE FORÇA</b>				
	CASA DE FORÇA I		CASAS DE FORÇA II	
Tipo	Abrigada		Abrigada	
Unidades geradoras	3		1	
Largura (m)	22,2		10	
<b>TURBINAS</b>			<b>GERADOR</b>	
	CASA DE FORÇA I		CASA DE FORÇA II	
	Turbina 01	Turbinas 02 e 03	Turbina 04	
Tipo	Kaplan	Propeler	4 Kaplan S Horizontal	Potência Nominal Unitária (kVA)
Quantidade	1	2	1	Nº de unidades
Potência Nominal Unitária (MW)	0,44	0,43	1,57	Tensão Nominal (V)
Vazão Nominal Unitária (m³/s)	9,85	10	24,4	Rendimento Médio (%)
Velocidade Síncrona (rpm)	257	257	-	
Rendimento Médio (%)	90	90	91,5	
<b>ESTUDOS ENERGÉTICOS</b>				
Potência da Usina (MW): 3,01			Queda Bruta (m): 7,00	
Energia Firme (MW): 1,81				

## Apêndice 2 – ART de Elaboração 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**  
**28027230210346583**

### 1. Responsável Técnico

**WILERSON ANTONIO CESTARI**

Título Profissional: Engenheiro Civil

RNP: 2603539159

Registro: 0601536203-SP

Empresa Contratada: GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA

Registro: 1012692-SP

### 2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA SÃO PATRÍCIO DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA** CPF/CNPJ: 18.433.682/0001-91  
 Endereço: **Avenida Presidente Vargas** N°: **618**  
 Complemento: **Bairro: Centro**  
 Cidade: **Ceres** UF: **GO** CEP: **76300-000**  
 Contrato: **217** Celebrado em: **11/03/2021** Vinculada à Art n°:  
 Valor: **R\$ 70.000,00** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**  
 Ação Institucional:

### 3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Avenida Presidente Vargas** N°: **618**  
 Complemento: **Bairro: Centro**  
 Cidade: **Ceres** UF: **GO** CEP: **76300-000**  
 Data de Início: **11/03/2021**  
 Previsão de Término: **11/06/2021**  
 Coordenadas Geográficas:  
 Finalidade: **Outro** Código:  
 Proprietário: **COMPANHIA SÃO PATRÍCIO DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO E ENERGIA ELÉTRICA** CPF/CNPJ: 18.433.682/0001-91

---

Endereço: **Avenida Atlântica** N°: **1659**  
 Complemento: **Box 33** Bairro: **Zona Sul**  
 Cidade: **Ilha Solteira** UF: **SP** CEP: **15385-000**  
 Data de Início: **11/03/2021**  
 Previsão de Término: **11/06/2021**  
 Coordenadas Geográficas:  
 Finalidade: **Outro** Código:  
 Proprietário: **GEOMETRISA SERVIÇOS DE ENGENHARIA LTDA** CPF/CNPJ: 01.809.622/0001-28

### 4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Consultoria	1	Análise	1,00000	unidade
Elaboração	2	Barragem	1,00000	unidade
		Barragem	1,00000	unidade
		Previsão de Enchentes e Inundações	1,00000	unidade
		Hidrometria	1,00000	unidade
		Coleta de Dados	1,00000	unidade
		Projeto	1,00000	unidade
		Plano de Contenção de Enchentes e e Inundações		

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

### 5. Observações

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

Aplicação da Lei 12.334/2010, complementada pela Lei Federal 14.066/2020, para elaboração do Plano de Segurança de barragens - PSB e Plano de Ação de Emergência - PAE da PCH Cachoeira do Lavrinha, da CHESP □ Companhia Energética São Patricio, atendendo a resolução nº696/2015 da ANEEL.

**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.

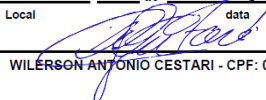
**7. Entidade de Classe****ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ILHA SOLTEIRA  
E ADJACÊNCIAS****8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

**Ilha Solteira** 12 de **março** de 2021

Local

data

  
WILERSON ANTONIO CESTARI - CPF: 091.195.118-09**COMPANHIA SÃO PATRÍCIO DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO DE ENERGIA  
ELÉTRICA - CPF/CNPJ: 18.433.682/0001-91****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](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.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](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 17 18 11  
E-mail: [acessarlink@creasp.org.br](mailto:acessarlink@creasp.org.br) Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,94

Registrada em: 11/03/2021

Valor Pago R\$ 233,94

Nosso Número: 28027230210346583

Versão do sistema

Impresso em: 12/03/2021 14:47:45

## Apêndice 3 – Situações de Emergência Provocadas por Acidentes na Barragem

### 1 Abalos Sísmicos

Caso ocorra um tremor de terra com magnitude igual ou superior a 3 graus na escala Richter, sentido por todos, em que as 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 ruído, etc. Seja anunciado nas proximidades, ou o indivíduo responsável pela barragem tenha sentido tremores, sugere-se:

- Efetuar imediatamente uma inspeção visual de toda a barragem e estruturas complementares;
- Se a barragem estiver danificada a ponto de acarretar em aumento de fluxo para jusante, implementar imediatamente os procedimentos descritos para **Nível Laranja**;
- Se a barragem estiver rompendo, implementar imediatamente as instruções descritas no item de **Nível Vermelho**;
- Em outro caso, se ocorreu dano, mas este não é julgado sério o bastante para causar o rompimento da barragem, observar rapidamente a natureza, localização e extensão do dano, assim como o potencial de ruptura. Em seguida, entrar em contato com o Gerente da Usina para maiores instruções. Uma descrição das 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, por trincas, recalques ou infiltrações;
    - b) Ombreiras, por possíveis deslocamentos;

- c) Drenos ou vazamentos, por alguma turbidez ou lama na água ou aumento de vazão;
- d) Estrutura do vertedouro para confirmar uma continuidade da operação em segurança;
- e) Dispositivos de descarga, casa de controle, túnel e câmara de comportas por integridade estrutural;
- f) Áreas no reservatório e a jusante, por deslizamentos de terra;
- g) Outras estruturas complementares.

Devem ser relatados todos os aspectos observados para a ANA e todas as outras instituições contatadas anteriormente durante a emergência. Também deve-se observar cuidadosamente a barragem nas próximas duas a quatro semanas já que alguns danos podem não aparecer imediatamente após o abalo.

## **2 Deslizamentos**

Todo deslizamento na região de montante que tenha potencial para deslocar rapidamente grandes volumes pode gerar grandes ondas no reservatório ou no vertedouro.

Deslizamentos na região de jusante que possam impedir o fluxo de água normal também são relevantes.

Todos os deslizamentos devem ser relatados à ANA. 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 algo acontecer causando 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 da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha deve seguir os procedimentos e/ou instruções padrões de operações do reservatório definidos pela equipe responsável pelo barramento.

## Apêndice 4 – Respostas a Possíveis Ocorrências

Quadro 16 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continua)

Ocorrência	Medidas Corretivas e Preventivas	Nível de alerta
Sismos	Parada geral dos equipamentos e maquinários;	Laranja
	Realização da Inspeção de Segurança Especial;	
	Leitura e análise dos instrumentos de auscultação civil após o abalo.	
Enchentes	Contatar o Órgão Fiscalizador e informar: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elevação atual do nível do reservatório e borda livre;</li> <li>– Taxa de elevação do nível do reservatório;</li> <li>– Condições climáticas – passado, presente e previsão;</li> <li>– Condições de descarga dos riachos e rios a jusante.</li> </ul>	Verde
<b>Barragem, taludes e ombreiras</b>		
Trincas	Monitorar a sua evolução (visualmente ou através de instrumentos);	Verde
	Documentar e monitorar a sua evolução.	
Perda de suporte das ombreiras ou trincamento excessivo da barragem	Rebaixar o nível do reservatório pela liberação de maior vazão pelos dispositivos de descarga;	Amarelo
	Implementar a lista de notificação interna para avaliação;	
	Tentar impedir o fluxo de água através da barragem instalando lonas plásticas na face de montante.	
Deslizamento no talude de montante ou a jusante do aterro	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.	Verde
	Contatar o Órgão Fiscalizador e informar:	Amarelo
	Em caso de deslizamentos na ombreira a montante, verificar se:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Houve elevação do nível de água do reservatório;</li> <li>- Afetou o contato barragem-ombreira;</li> <li>- Há surgência na região que comprometa as estruturas.</li> </ul>	
	Em caso de dano/erosão ao contato barragem-ombreira:	Laranja
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reparar, se necessário, a região de contato entre a barragem e a ombreira;</li> <li>- Verificar se há fluxo de água através de fissuras (rachaduras) nas ombreiras;</li> <li>- Averiguar, em caso de fluxo de água constatado, se há carreamento de materiais;</li> <li>- Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado.</li> </ul>	
	Recompôr, se necessário, a borda livre pela colocação de sacos de areia ou reaterrando o topo do deslizamento;	Amarelo
	Estabilizar o deslizamento no talude de jusante acrescentando material no pé da superfície de ruptura.	
	Em caso de deslizamento em série:	Vermelho
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avaliar a extensão do deslizamento.</li> <li>- Monitorar o escorregamento e baixar o nível do reservatório se a segurança da barragem estiver ameaçada.</li> <li>- Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas.</li> </ul>	
	<b>EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO.</b>	

Quadro 16 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (continuação)

Barragem, taludes e ombreiras		
Erosão regressiva (piping) no aterro, fundação ou ombreiras	Estancar o fluxo com qualquer material disponível, caso a entrada de fluxo esteja no reservatório.	Amarelo
	Rebaixar o nível do reservatório até a redução do fluxo a uma velocidade não-erosiva.	
	Posicionar um filtro com areia e brita sobre a área de saída do fluxo para evitar o carreamento de material.	
Surgências	Documentar e monitorar a sua evolução.	Amarelo
	Se houver indícios de piping: - Deve-se deplecionar o reservatório e promover os reparos necessários; - Deve-se lançar algum material que impeça a saída dos sólidos como, bentonita, areia, etc.	
Vazamentos	Monitorar e promover reparo para regressão ao nível verde.	Laranja
	Deplecionar o reservatório a um nível que permita o reparo.	
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.	Amarelo
	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.	
Ruptura iminente ou em andamento	Promover a evacuação das áreas potencialmente inundáveis.	Vermelho
	Emitir os alertar e avisos previstos.	
Reservatório		
Elevação do nível de montante	Abrir os dispositivos de descarga e controlar o nível em condições aceitáveis.	Amarelo
	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.	
	Derivar, se possível, parte da vazão afluyente na região do reservatório;	
	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.	
	Providenciar proteção no talude de jusante, instalando lonas plásticas ou outros materiais resistentes a erosão.	
Galgamento da barragem iniciado	Abrir os dispositivos de descarga até o seu limite máximo de segurança.	Laranja
	Aumentar a descarga de sangria, efetuando aberturas em pequenos aterros, diques ou barragens auxiliares, onde os materiais de fundação forem mais resistentes à erosão. Executar esta ação somente em último caso. Contatar o Coordenador do PAE antes de tentar executar uma abertura controlada em um aterro.	
Equipamentos eletromecânicos		
Órgãos extravasores danificados	Reparar imediatamente os equipamentos.	Verde
	Em caso de cheia excepcional, se o reparo não for possível para conter o galgamento, deve-se instituir o nível laranja.	
Falha em dispositivo de descarga, como tomada d'água e 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.	

Quadro 16 – Possíveis ocorrências e ações de resposta (fim)

<b>Sistemas de alerta e de aviso</b>		
Falhas durante o período seco	Reparar os sistemas imediatamente;	<b>Verde</b>
	Adquirir um meio de comunicação alternativo que permita contatar os envolvidos fora da usina.	<b>Amarelo</b>
Falhas durante o período chuvoso	Adquirir um meio de comunicação alternativo;	
	Manter contato com a defesa civil para que o aviso, se necessário, seja comunicado pelo meio alternativo;	
	Verificar previsões climáticas para a região.	<b>Laranja</b>

## Apêndice 5 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS

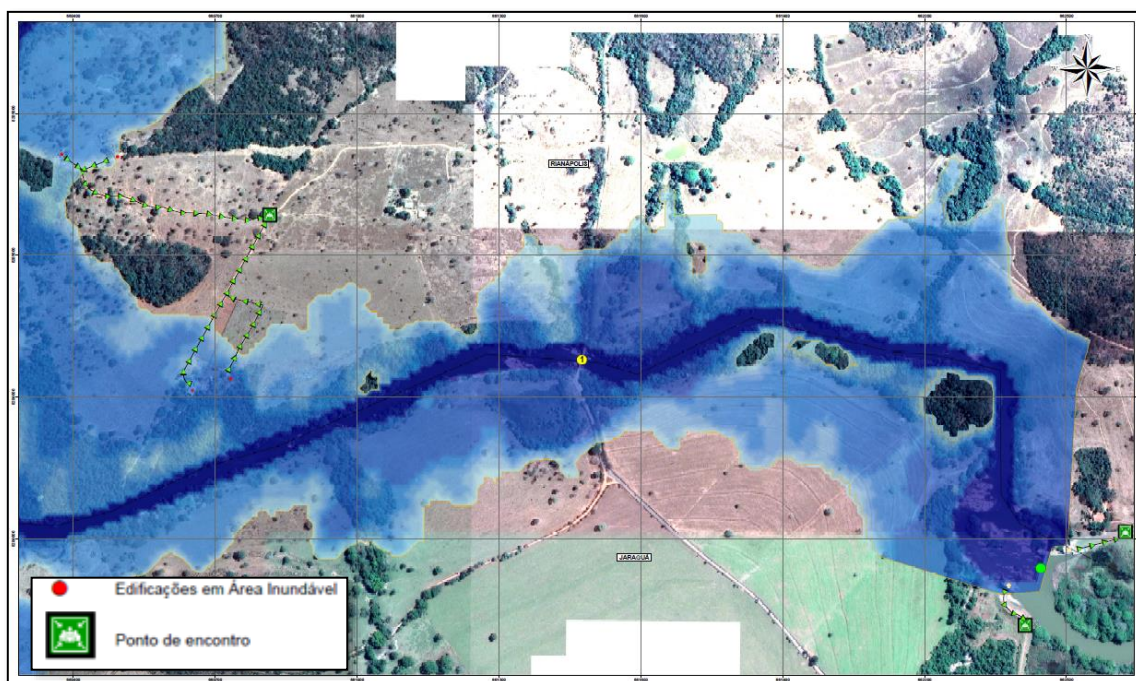
Foram identificadas 10 edificações, as instalações da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha e obras de infraestrutura, no vale a jusante (distância percorrida pela onda em até 30 minutos após ruptura da barragem – ZAS), que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. A área de identificação da ZAS está localizada nos municípios de Rianópolis – GO e Jaraguá – GO.

Quadro 17 – Edificações possivelmente atingidas na ZAS

Identificação	Número de Edificações	Distância à barragem (km)	Coordenadas da ZAS		Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade da onda (m/s)
			E	S		
Rianópolis – GO						
ZAS 01	4	2.3	660,654.08	8,284,321.30	0:01	1.28
ZAS 02	6	6.38	659,342.00	8,285,444.00	0:29	0.90
Total de Edificações	10					

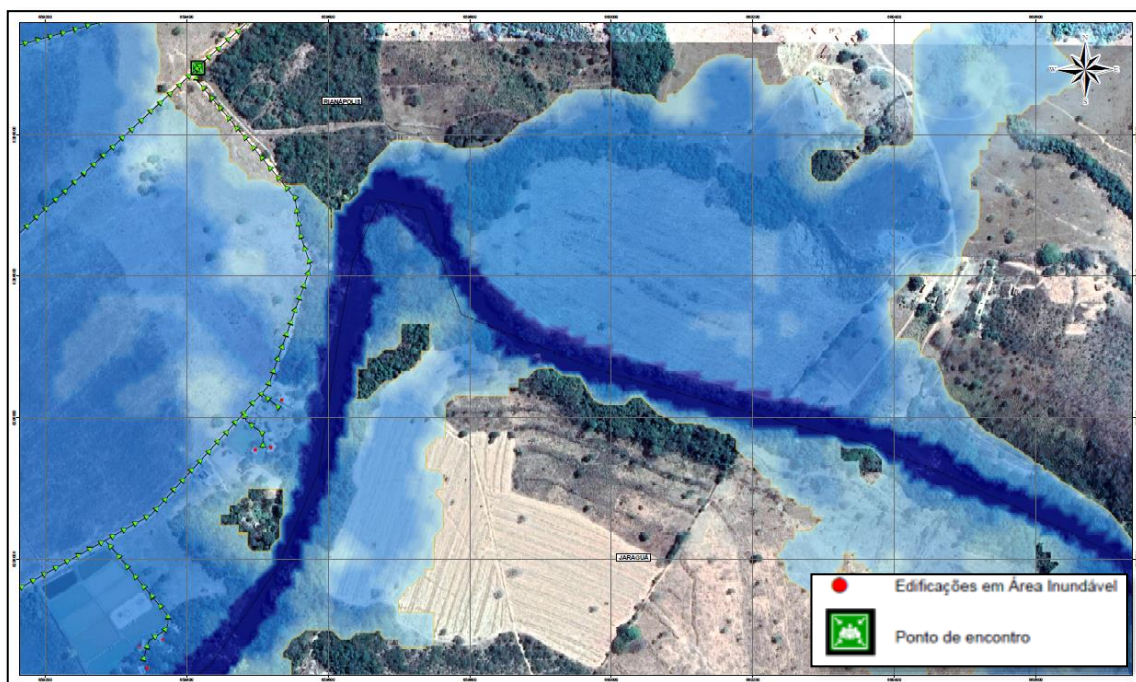
### 1) Rianópolis - GO

Figura 10 – Identificação da ZAS 01 em Rianópolis



<b>ZAS 01 – Rianópolis</b>	<b>Longitude:</b>	<b>660,654.08 E</b>	<b>Número de edificações: 4</b>
	<b>Latitude:</b>	<b>8,284,321.30 S</b>	<b>Número de infraestruturas: 1 – Ponte 1</b>

Figura 11 – Identificação da ZAS 02 em Rianópolis



<b>ZAS 02 – Rianópolis</b>	<b>Longitude:</b>	<b>659,342.00 E</b>	<b>Número de edificações: 6</b>
	<b>Latitude:</b>	<b>8,285,444.00 S</b>	<b>Número de infraestruturas:0</b>

A seguir, apresentam-se o detalhamento e resumo de informações sobre a obra de infraestrutura localizada na Zona de Autossalvamento, possivelmente atingida pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha.

Quadro 18 - Informações sobre a obra de infraestrutura localizada na ZAS

Identificação	Município	Distância à barragem (km)	Coordenadas		Cota do tabuleiro (m)	Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade (m/s)	Lâmina d'água máxima (m)
			E	S				
<b>Ponte 1</b>	Rianópolis/Jaraguá - GO	1.4	658,518.45	8,286,922.55	558.623	Menos de 0:01	3.07	4.31

## Apêndice 6 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZSS

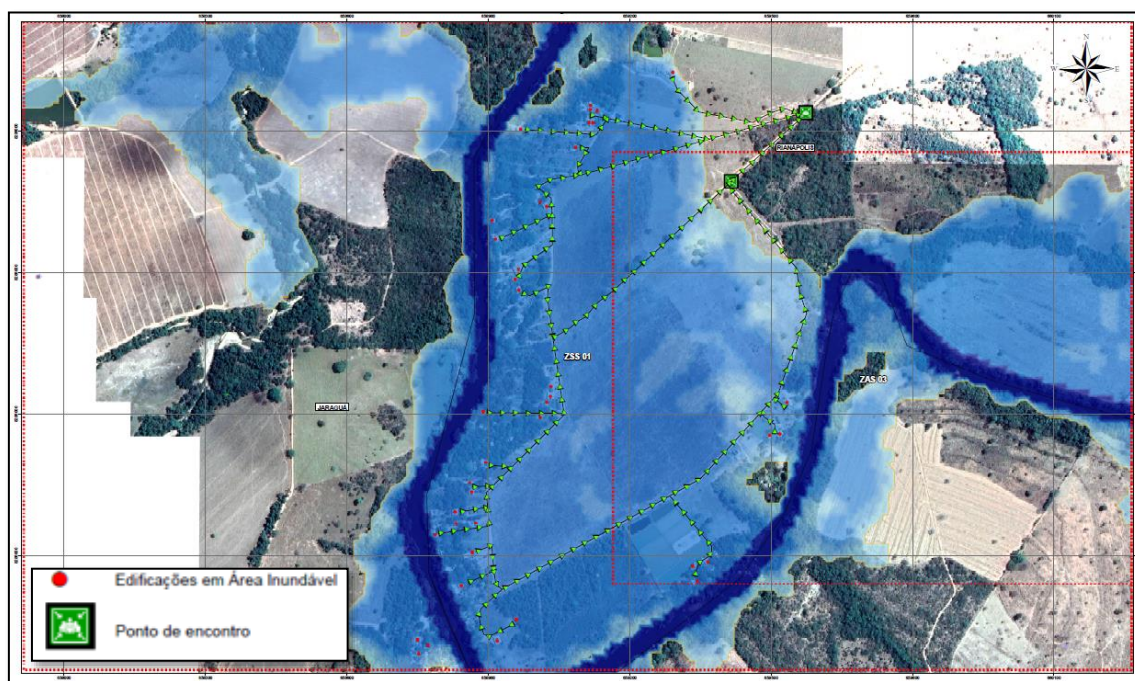
Ao longo do trecho estudado foi definido um total de cinco ZSS. A seguir, tem-se a identificação e localização de cada Zona de Segurança Secundária em cada município que possivelmente será atingido pela onda de ruptura.

Quadro 19 – Edificações possivelmente atingidas na ZSS

Identificação	Número de Edificações	Distância à barragem (km)	Coordenadas da ZSS		Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade da onda (m/s)
			E	S		
Rianópolis - GO						
ZSS 01	31	7.4	658,964.48	8,285,361.99	0:40	0.47
ZSS 03	5	20.0	658,352.36	8,291,039.01	9:20	0.04
Jaraguá - GO						
ZSS 02	3	7.5	658,752.81	8,285,319.00	0:45	0.22
ZSS 04	5	14.4	656,722.86	8,288,096.31	2:55	0.23
Uruana – GO						
ZSS 05	1	26.4	654,040.58	8,290,752.52	11:00	0.53
Total de Edificações	45					

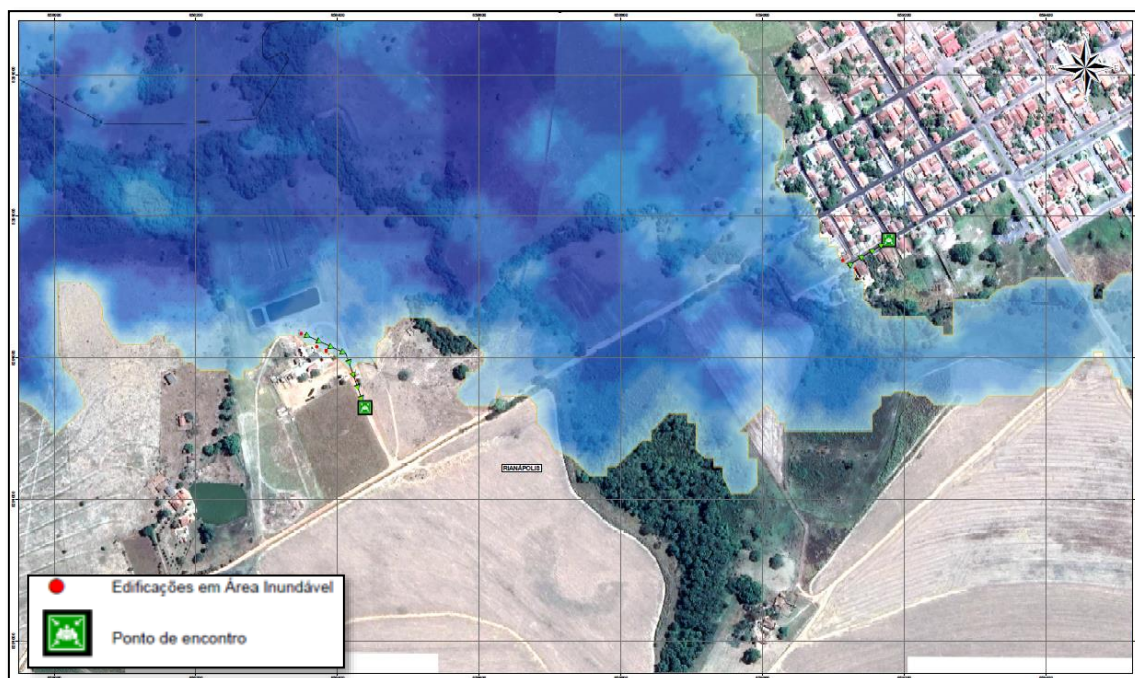
### 1) Rianópolis - GO

Figura 12 – Identificação da ZSS 01 em Rianópolis



<b>ZSS 01 – Rianópolis</b>	<b>Longitude:</b>	<b>658,964.48 E</b>	<b>Número de edificações: 31</b>
	<b>Latitude:</b>	<b>8,285,361.99 S</b>	<b>Número de infraestruturas: 0</b>

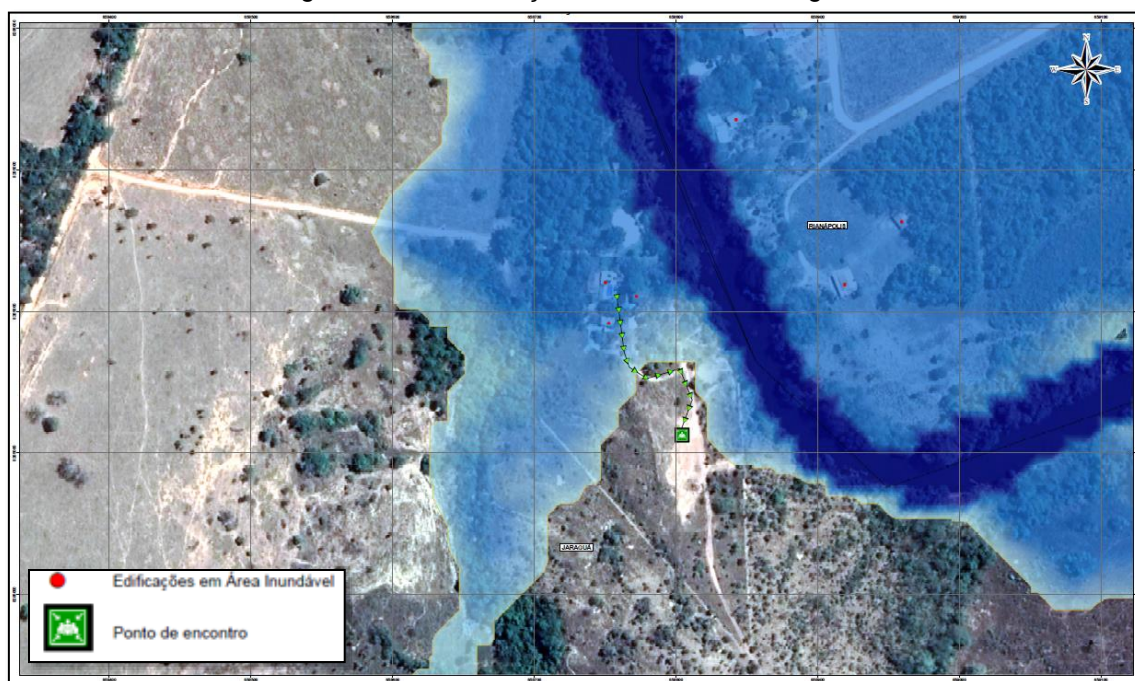
Figura 13 – Identificação da ZSS 03 em Rianópolis



ZSS 03 – Rianópolis	Longitude:	658,352.36 E	Número de edificações: 5
	Latitude:	8,291,039.01 S	Número de infraestruturas: 0

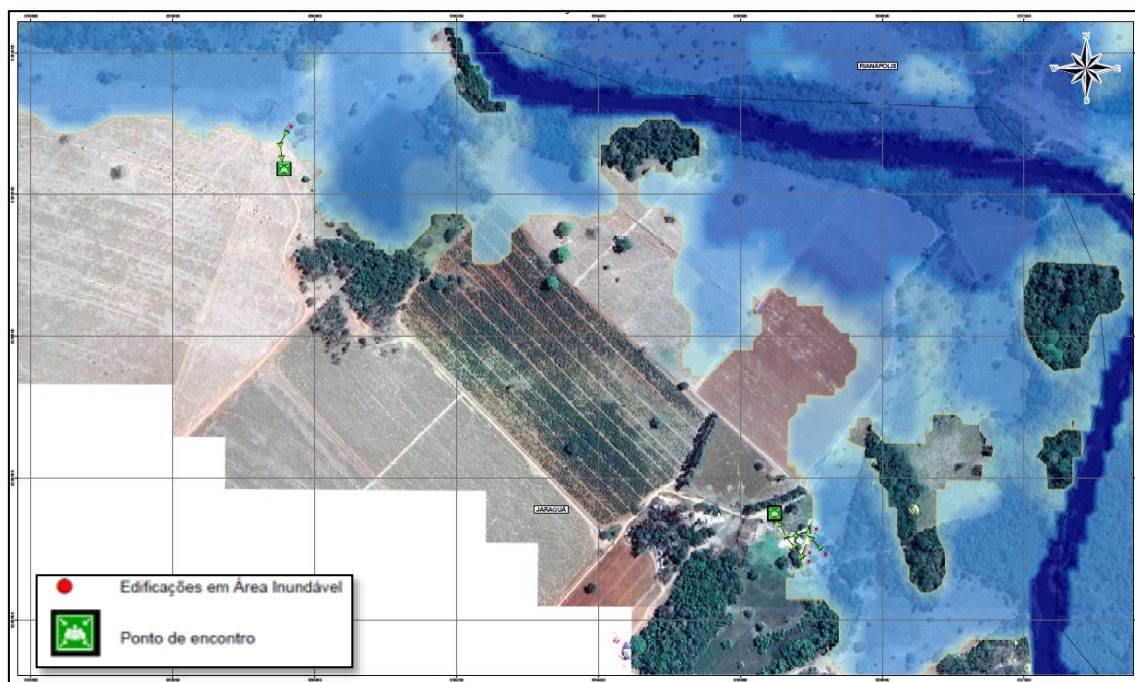
## 2) Jaraguá –GO

Figura 14 – Identificação da ZSS 02 em Jaraguá



ZSS 02 – Jaraguá	Longitude:	658,752.81 E	Número de edificações: 3
	Latitude:	8,285,319.00 S	Número de infraestruturas: 0

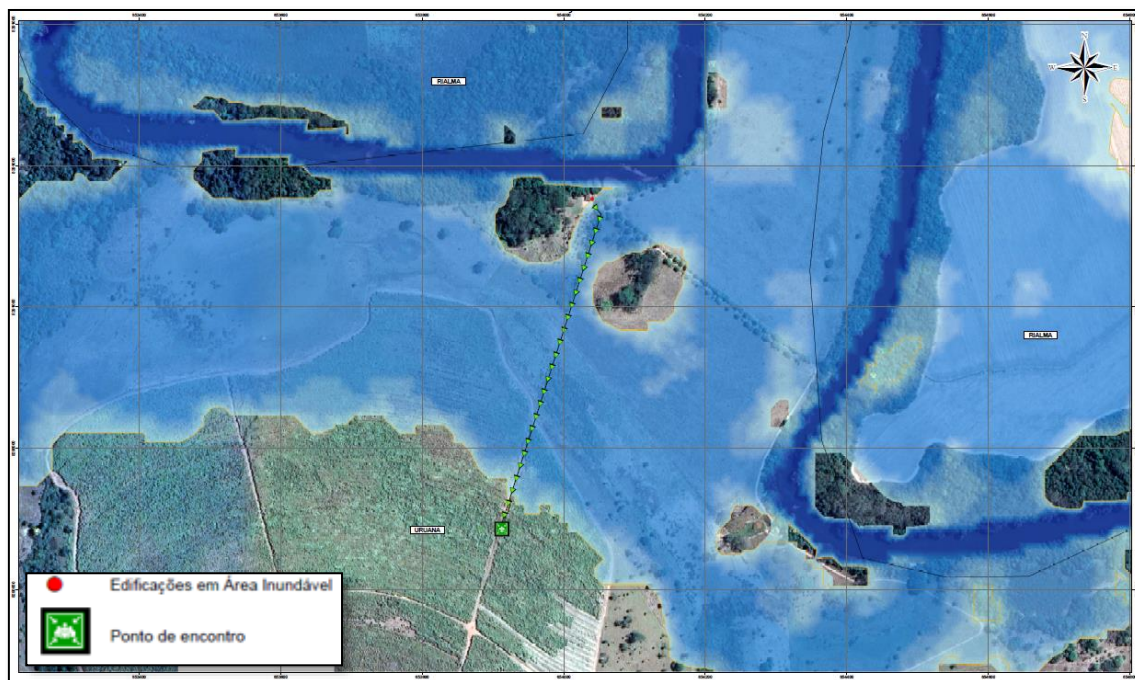
Figura 15 – Identificação da ZSS 04 em Jaraguá



ZSS 04 – Jaraguá	Longitude:	656,722.86 E	Número de edificações: 5
	Latitude:	8,288,096.31 S	Número de infraestruturas: 0

### 3) Uruana - GO

Figura 16 – Identificação da ZSS 05 em Uruana



ZSS 05 – Uruana	Longitude:	654,040.58 E	Número de edificações: 1
	Latitude:	8,290,752.52 S	Número de infraestruturas: 0

A seguir, apresentam-se o detalhamento e resumo de informações sobre a obra de infraestrutura localizada na Zona de Segurança Secundária, possivelmente atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem.

Quadro 20 – Informações sobre a obra de infraestrutura localizada na ZSS

Identificação	Município	Distância à barragem (km)	Coordenadas		Cota do tabuleiro (m)	Tempo de chegada da onda (h:min)	Velocidade (m/s)	Lâmina d'água máxima (m)
			E	S				
<b>Ponte 2</b>	Rianópolis/Jaraguá - GO	9.45	661,474.42	8,284,379.05	560.148	0:35	1.7	Não atinge o tabuleiro

## Apêndice 7 – Modelos de Placa de Sinalização

Recomenda-se a sinalização das rotas de fuga (Figura 17), localizadas na Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS), em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas, como se ilustra na Figura 18. Para os pontos de risco localizados nas rodovias, é sugerido a instalação de placas sinalizadoras, como se apresenta na Figura 19.

Figura 17 – Modelo de Placa Sinalizadora para Rotas de Fuga



Figura 18 – Modelo de Placa Sinalizadora para Ponto de Encontro



Figura 19 – Modelo de Placa Sinalizadora para Áreas de Risco em Pontes





## Apêndice 9 – Formulário de Mensagem de Notificação



### BARRAGEM DA PCH CACHOEIRA DO LAVRINHA

#### DECLARAÇÃO DE ALTERAÇÃO DE NÍVEL

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

Horário: \_\_\_\_: \_\_\_\_ h

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nível de Segurança:

☐ Verde      ☐ Amarelo      ☐ Laranja      ☐ Vermelho

A causa da alteração é \_\_\_\_\_

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

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

Favor confirmar o recebimento desta comunicação aos Senhores:

**Coordenador do PAE: Lazaro Alves Diniz**

- Telefone (62) 99964-1526

**Substituto do Coordenador do PAE: Ivon Pedro de Andrade**

- Telefone (62) 99967-1526

Nós o manteremos atualizado da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior.

Para outras informações, entre em contato pelo telefone número ( ) \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_ e/ou e-mail \_\_\_\_\_.

## Apêndice 10 – Formulário de Declaração de Início de Emergência



### BARRAGEM DA PCH CACHOEIRA DO LAVRINHA

### DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Nome e assinatura)

\_\_\_\_\_  
(cargo e RG)

## Apêndice 11 – Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência



### BARRAGEM DA PCH CACHOEIRA DO LAVRINHA DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Nível de Segurança:

☐ Verde      ☐ Amarelo      ☐ Laranja      ☐ Vermelho

Eu, \_\_\_\_\_(nome), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na situação de \_\_\_\_\_, para a Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha a partir das \_\_\_\_\_horas e minutos do dia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
(Nome e assinatura)

\_\_\_\_\_  
(cargo e RG)



## Apêndice 13 – Modelo de Termo de Recebimento de Documentos

### TERMO DE RECEBIMENTO DO PAE DA PCH CACHOEIRA DO LAVRINHA E DE PARTICIPAÇÃO DE TREINAMENTO SOBRE A DOCUMENTAÇÃO DO PAE RECEBIDA

Declaramos, para os devidos fins, que **recebemos da empresa Companhia São Patrício de Geração e Transmissão.**, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ sob o nº 18.433.682/0001-91, com sede na rua Avenida Presidente Vargas, nº 618, Centro, na cidade de Ceres - GO, os documentos abaixo listados, referentes ao Plano de Ação de Emergência da **PCH Cachoeira do Lavrinha**, 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 PCH Cachoeira do Lavrinha;
- Mapas de inundação proveniente da ruptura hipotética da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha.

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. 696 de 15 de dezembro de 2015;
- 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.

São Carlos - SP, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021.

**Companhia São Patrício de  
Geração e Transmissão**

Nome e cargo do representante da  
empresa

**Entidade/Empresa Receptora**

Nome e cargo do representante  
da entidade receptora

## Apêndice 14 – Classificação da Barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha

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 Médio** 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 696/2017, o PAE constitui peça obrigatória para barragens classificadas como A ou B.

Quadro 23 – Classificação da barragem da PCH Cachoeira do Lavrinha

NOME DA BARRAGEM		PCH CACHOEIRA DO LAVRINHA										
NOME DO EMPREENDEDOR		COMPANHIA SÃO PATRÍCIO DE GERAÇÃO E TRANSMISSÃO										
DATA:		25/03/2021										
II.1 - CATEGORIA DE RISCO			Pontos									
1	Características Técnicas (CT)		21									
2	Estado de Conservação (EC)		6									
3	Plano de Segurança de Barragens (PS)		12									
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) = CT + EC + PS			39									
<div><div></div><table><tr><th rowspan="4">FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</th><th>CATEGORIA DE RISCO</th><th>CRI</th></tr><tr><td>ALTO</td><td>&gt; = 62 ou EC*≈8 (*)</td></tr><tr><td>MÉDIO</td><td>35 a 62</td></tr><tr><td>BAIXO</td><td>&lt; = 35</td></tr></table><p>(*) Pontuação (8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providencias imediatas pelo responsável da barragem.</p></div>				FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI	ALTO	> = 62 ou EC*≈8 (*)	MÉDIO	35 a 62	BAIXO	< = 35
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	CATEGORIA DE RISCO	CRI										
	ALTO	> = 62 ou EC*≈8 (*)										
	MÉDIO	35 a 62										
	BAIXO	< = 35										
II.2 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO			Pontos									
DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)			22									
<div><div></div><table><tr><th rowspan="4">FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO</th><th>DANO POTENCIAL ASSOCIADO</th><th>DPA</th></tr><tr><td>ALTO</td><td>&gt; = 16</td></tr><tr><td>MÉDIO</td><td>10 &lt; DP &lt; 16</td></tr><tr><td>BAIXO</td><td>&lt; = 10</td></tr></table></div>				FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	DPA	ALTO	> = 16	MÉDIO	10 < DP < 16	BAIXO	< = 10
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	DPA										
	ALTO	> = 16										
	MÉDIO	10 < DP < 16										
	BAIXO	< = 10										
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO:												
CATEGORIA DE RISCO			Alto / <b>Mé</b> dio / Baixo									
DANO POTENCIAL ASSOCIADO			<b>Alto</b> / Médio / Baixo									
II.3 MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO DE BARRAGENS												
CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM: <b>B</b>												
BASE DE DADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM												
CATEGORIA DE RISCO	DANO POTENCIAL ASSOCIADO		CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM									
<b>MÉDIO</b>	<b>ALTO</b>		<b>B</b>									
	DANO POTENCIAL ASSOCIADO											
CATEGORIA DE RISCO	ALTO	MÉDIO	BAIXO									
ALTO	A	B	B									
MÉDIO	<b>B</b>	C	C									
BAIXO	B	C	C									

## **Apêndice 15 – Mapas de Inundação**

A evacuação das áreas inundáveis deverá ser feita após ser emitida a notificação de emergência pelo Centro de Operação Hidráulica da PCH Cachoeira do Lavrinha. A seguir, apresentam-se os mapas de inundação.