

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

PCH JOÃO BORGES

REVISÃO 6



AXIA
ENERGIA

PCH JOÃO BORGES

Plano de Ação de Emergência Nº:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001-R6

Data da Emissão
15/12/2025

Classificação
Setorial



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

Controle de Revisão

Revisão	Data	Descrição da Revisão	Elaboração	Verificação	Aprovação
06	15/12/2025	Atualização Comissão de Emergência e Estudo de Ruptura	LPC	NAOS	GSO
05	20/01/2024	Atualização geral conforme RN ANEEL 1.064/2023	LPC	NAOS	LCM
04	10/07/2020	Atualização da Comissão de Emergência e lista de contatos internos	LPC	MMD	LCM
03	12/03/2020	Atualização dos responsáveis e empreendedor	LPC	MMD	LCM
02	11/01/2018	Atualização geral.	DCC	LPC	LCM
01	29/12/2016	Atualização periódica	AM	MMD	LCM
00	24/03/2014	Emissão inicial deste documento	MMD	LCM	LCM

Folha de Aprovação

Responsável Técnico pela Elaboração do PAE

Leonardo de Paula Caetano

Leonardo de Paula Caetano
CREA SC 141914-0

Coordenador do Plano de Ação de Emergência

Geziel Schaukoski de Oliveira

Geziel Schaukoski de Oliveira
Gerente COSE

Responsável Legal

Cleicio Poleto Martins

Cleicio Poleto Martins
Diretor Presidente



Sumário

1	Lista de Distribuição do Documento	8
2	Glossário de Siglas e Termos Técnicos.....	8
3	Objetivo do PAE	10
4	Identificação do Empreendedor	10
5	Informações Gerais do Empreendimento	11
5.1	Descrição da Barragem	11
5.1.1	Barragem	11
5.1.2	Reservatório	12
5.1.3	Vertedouro	12
5.2	Localização	13
5.3	Acesso	13
5.4	Classificação de Risco da Barragem	14
6	Procedimentos para Detecção, Avaliação e Ações de Resposta em Situações de Emergência	14
6.1	Considerações gerais	14
6.2	Classificação do Nível de Resposta.....	15
6.2.1	Situação de Anomalia nas Estruturas	15
6.2.2	Estado Operativo do Reservatório	16
6.3	Sistema de monitoramento e controle de estabilidade da barragem integrado aos procedimentos emergenciais.....	18
6.4	Detecção e avaliação de eventos e anomalias	19
6.4.1	Cheias.....	20
6.4.2	Comportamento anormal da barragem	20
6.4.3	Falhas de equipamentos e serviços essenciais	21
6.4.4	Efeitos sísmicos	21
6.4.5	Incêndios, sabotagem ou vandalismo	22
6.4.6	Precipitação local	22
6.5	Descrição de medidas preventivas e corretivas.....	22
6.6	Ações de resposta em Situações de Emergência	23
7	Estudo de Inundação	28
7.1	Estudos de Ruptura	29
7.2	Caracterização das áreas potencialmente afetadas	31
7.3	Determinação e delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS)	33
7.3.1	Zona de Autossalvamento.....	35
7.3.2	Zona de Salvamento Secundário	36
7.4	Estimativa de População potencialmente atingível na ZAS e na ZSS	37
8	Atribuições e responsabilidades	38
8.1	Responsabilidades do Empreendedor	38
8.2	Responsabilidades do Coordenador do PAE	39
8.3	Responsabilidades da Engenharia de Segurança de Barragens e Civil	40
8.4	Responsabilidades do COSE	41
8.5	Responsabilidades da Comissão de Emergência do PAE	41
8.6	Responsabilidade do Comitê de Gestão da Crise	42
8.7	Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil e Demais Autoridades .	43
8.8	Responsabilidades das entidades fiscalizadoras	44
9	Plano de Comunicação	45



9.1	Descrição do Plano de comunicação	46
9.2	Entidades Envolvidas	55
9.3	Fluxograma de acionamento	57
9.4	Meios de comunicação de alerta	60
9.4.1	Sistema Sonoro	61
9.4.2	Outros Alertas	61
10	Divulgação e Treinamento	61
10.1	Divulgação	61
10.2	Treinamento	62
11	Medidas em Articulação com o Poder Público	64
11.1	Integração PAE / PLANCON	65
11.2	Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população e animais existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais	66
11.3	Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização	67
11.3.1	Rotas de fuga e pontos de encontro	67
11.3.2	Modelos de Placas de Sinalização	71
11.4	Mitigação dos impactos ambientais	72
11.5	Manutenção do abastecimento de água potável	73
11.6	Resgate e proteção do patrimônio cultural	73
12	ANEXOS	73
12.1	ANEXO I – Ficha Técnica da Barragem	74
12.2	ANEXO II – Classificação de Risco da Barragem	79
12.3	ANEXO III - Procedimentos para Identificação e Notificação de Situações de Emergência e Resposta (FICHAS)	80
12.4	ANEXO IV – Dimensionamento dos Recursos Humanos	89
12.5	ANEXO V - Dimensionamento dos Recursos Materiais	90
12.6	ANEXO VI - Lista de Contatos Externos	92
12.7	ANEXO VI - Lista de Contatos Internos	94
12.8	Anexo IV – Anotação de Responsabilidade Técnica	96
12.9	Anexo IX – Registro treinamentos e simulados	97



Lista de Tabelas

Tabela 1 - Lista de distribuição	8
Tabela 2 - Glossário	8
Tabela 3 - Representantes do empreendedor	10
Tabela 4 - Canais para informações	11
Tabela 5 - Característica da Barragem (PCHJB)	12
Tabela 6 - Característica do Reservatório	12
Tabela 7 - Classificação dos Níveis de Segurança de Barragem	15
Tabela 8 - Classificação dos Níveis de Situação Operativa	17
Tabela 9 - Ações e situações respostas por nível de segurança de barragem	24
Tabela 10 - Classificação das ocorrências por nível de segurança	25
Tabela 11 - Informações do cenário extremo	30
Tabela 12 - Aspecto populacionais dos municípios a jusante da PCH João Borges (Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE- 2020)	33
Tabela 13 - População estimada no vale de jusante	37
Tabela 14 - Atores envolvidos nos processos de comunicação do PAE	45
Tabela 15 - Comunicação para nível de segurança de barragens (NSB)	48
Tabela 16 - Comunicação para nível de segurança operativo (NSO)	52
Tabela 17 - Lista de Agentes Internos que devem ser notificados	55
Tabela 18 - Lista de Agentes Externos que devem ser notificados para NSB	56
Tabela 19 - Lista de Agentes Externos que devem ser notificados para NSO	57
Tabela 20 - Informações rota 1	68
Tabela 21 - Propriedades identificadas na rota 1	69
Tabela 22 - Informações rotas	70
Tabela 23 - Propriedades identificadas na rotas	70
Tabela 24 - Dimensões das placas	71
Tabela 25 - Ficha técnica da PCH João Borges	74
Tabela 26 - Matriz de classificação no Sistema da ANEEL	79
Tabela 27 - Enquadramento das estruturas ao Normativo	79
Tabela 28 - Equipe de suporte a emergência	89
Tabela 29 - Materiais/Equipamentos	90
Tabela 30 - Bens/Equipamentos	90
Tabela 31 - Lista de contatos externos	92
Tabela 32 - Lista de contatos de apoio logístico	93
Tabela 33 - Contatos coordenação interna	94
Tabela 34 - Lista de contato da Comissão de Emergência	94
Tabela 35 - Lista de contatos internos	94
Tabela 36 - Lista de contato do Comitê de Gestão de Crise	95
Tabela 37 - Registro treinamentos e simulados	97

Lista de Imagens

Imagen 1 - Localização da PCHJB.....	13
Imagen 1 - Localização da PCHJB.....	14
Imagen 2 - Curva de Referência para Operação	17
Imagen 3 - Hidrogramas ao longo do trecho - cenário extremo.....	31
Imagen 4 - Hidrogramas ao longo do trecho - cenário mais provável ... Erro! Indicador não definido.	
Imagen 5 - Imagem de satélite de 2010 da região da PCH João Borges	
Imagen 6 - Imagem de satélite de 2020 da região da PCH João Borges	
Imagen 7 - Mancha de inundação	34
Imagen 8 - Zona de Autossalvamento.....	36
Imagen 9 - Zona de salvamento secundário	37
Imagen 10 - Fluxograma de comunicação para NSB	59
Imagen 11 - Fluxograma de comunicação para NSO.....	60
Imagen 12 - Zona de Autossalvamento.....	67
Imagen 13 - Identificação de rotas de fuga e pontos de encontro.....	68
Imagen 14 - Rota de fuga 1	69
Imagen 15 - Modelo placa de Ponto de Encontro	71
Imagen 16 - Modelo placa Rota de Fuga – Mudança de direção.....	71
Imagen 17 - Placas Rota de Fuga 1	Erro! Indicador não definido.
Imagen 18 – Anotação de Responsabilidade Técnica.....	96



1 Lista de Distribuição do Documento

Tabela 1 - Lista de distribuição

Entidade/Departamento
Prefeitura Municipal de São José do Cerrito
Prefeitura Municipal de Campo Belo do Sul
Prefeitura Municipal de Cerro Negro
Prefeitura Municipal de Abdon Batista
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC/SC

2 Glossário de Siglas e Termos Técnicos

Tabela 2 - Glossário

Sigla/Termo Técnico	Definição
Agente de geração	Agente titular de concessão ou autorização para fins de geração de energia elétrica.
APP	Área de Preservação Permanente.
Cheia	Fenômeno resultante de sequência de vazões superiores a um valor normal considerado para determinada seção do rio ou superiores a uma restrição de vazão máxima estabelecida para essa seção.
Cheia de projeto	Sequência de vazões utilizada para dimensionar os vertedouros de um reservatório.
Condição operativa	Condição que caracteriza o estado do sistema e de sua(s) faixa(s) operativas.
Condições de emergência	Situação operativa anormal, caracterizada pela elevação do nível de risco para pessoas, equipamentos e/ou instalações, que exige ação imediata.
Condições de urgência	Situação operativa anormal, caracterizada pela elevação do nível de risco para pessoas, equipamentos e/ou instalações, que exige tratamento o mais breve possível.
COSE	Centro de Operação da AXIA Energia Sul
Deplecionamento	Rebaixamento do nível de água de um reservatório ou diminuição do volume de água armazenado em um reservatório.
Emergência	Situação crítica que pode causar danos a pessoas, equipamentos ou instalações, exigindo, portanto, providências imediatas, sem comunicação prévia com os centros de operação.
Hidrograma	Gráfico representativo da variação, no tempo, de diversas observações hidrológicas como cotas, descargas, velocidades, carga sólida, etc.
Inspeção de Avaliação de Ocorrência	Inspeção in loco realizada pela equipe de manutenção civil para avaliação das estruturas após ocorrência de anomalia, evento excepcional ou operação hidráulica excepcional. A inspeção deve ser realizada em até 7 dias após motivação e deve ter como produto o Relatório Técnico de Avaliação de Ocorrência.
Montante	Localização superior, ou seja, em cotas mais elevadas. No caso de águas correntes (rios, córregos, arroios), são os pontos situados no sentido da nascente, ou seja, no sentido oposto à corrente, rio acima.
Jusante	Localização inferior, ou seja, em cotas mais baixas. No caso de águas correntes (rios, córregos, arroios), são os pontos situados no sentido da foz, ou seja, no sentido da corrente, rio abaixo.
Nível de jusante	Nível de água imediatamente a jusante de um aproveitamento hidroelétrico, em geral medido no canal de fuga da usina.
Nível de montante	Nível de água imediatamente a montante de um aproveitamento hidroelétrico, em geral medido nas proximidades da barragem.
Nível máximo maximorum	Nível de água mais elevado para o qual a barragem foi projetada. É geralmente fixado como o nível correspondente à elevação máxima, quando da ocorrência de cheia de projeto.
Nível máximo operativo normal	Nível máximo de água de um reservatório, para fins de operação normal de uma usina hidroelétrica.



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

Nível mínimo operativo	Nível mínimo de água de um reservatório para a operação normal de uma usina hidroelétrica.
NSO	Nível de situação operativa (estado operacional do reservatório)
NSB	Nível de segurança de barragem (estado de segurança das estruturas da barragem)
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
Usina a fio de água	Usina hidroelétrica que utiliza reservatório com acumulação suficiente apenas para prover regularização diária ou semanal, ou que utiliza diretamente a vazão afluente do aproveitamento.
Vazão afluente	Vazão que chega a um aproveitamento hidroelétrico ou a uma estrutura hidráulica.
Vazão defluente	Vazão que sai de um aproveitamento hidroelétrico ou de uma estrutura hidráulica. Diz-se, também, defluência.
Vazão vertida	Vazão liberada por um reservatório através de vertedouros de superfície e/ou de descarregadores de fundo.
Vertedouro	Estrutura hidráulica destinada a escoar água de um canal ou reservatório. É denominado vertedouro livre quando o escoamento não é afetado por submersão ou pelas águas de jusante. Diz-se, também, vertedor.
Volume máximo maximorum	Volume do reservatório que fica abaixo do nível máximo maximorum.
Volume morto	Volume do reservatório que fica abaixo do nível mínimo operativo normal.
Volume útil	Volume do reservatório compreendido entre o nível máximo operativo normal e o nível mínimo operativo normal.



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.SNº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

3 Objetivo do PAE

O Plano de Ação de Emergência (PAE) é um documento que contém instruções e diretrizes para mitigação de riscos, objetivando reduzir os danos causados por situações que possam comprometer a integridade das estruturas da instalação e da população diretamente afetada pela operação da usina.

A lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens e formaliza a necessidade do PAE para empreendimentos classificados segundo a categoria de risco e dano potencial associado à barragem. Entre os objetivos do PAE estão:

- Identificação e avaliação de emergências;
- Definição de procedimentos de comunicação com a população afetada;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em situações de emergência;
- Identificação e descrição de acessos;
- Identificação de instituições e empresas envolvidas.

Toda alteração deverá ser devidamente registrada, conforme folha de revisão indicada na capa deste documento, e suas alterações repassadas aos entes internos e externos que atuam no PAE.

4 Identificação do Empreendedor

Tabela 3 - Representantes do empreendedor

AXIA Energia Sul	
Razão Social	Companhia de Geração e Transmissão de Energia Elétrica do Sul do Brasil
CNPJ	02.016.507/0001-69
Endereço	Rua Deputado Antônio Edu Vieira, 999 - Pantanal - Florianópolis - Santa Catarina - SC
Telefone	(48) 3231-7300
Responsável Legal	
Nome	Cleicio Poleto Martins
Cargo	Diretor Presidente
Telefone	(48) 3231-7801
E-mail	cleicio@axia.com.br
Responsável Técnico pelo PAE	
Nome	Leonardo de Paula Caetano
Cargo	Engenheiro de Segurança de Barragens
Telefone	(48) 3953-8181
E-mail	leonardo.caetano@axia.com.br
Coordenador do PAE	
Nome	Geziel Schaucoski de Oliveira
Área	Operação
Telefone	(48)3231-7764
E-mail	geziel@axia.com.br



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

Tabela 4 - Canais para informações

Canais de contato para dúvidas e denúncias
Acesse: https://www.cgteletrosul.com.br/nosso-negocio/geracao/seguranca-de-barragens
Telefone: (48) 3231 7300 / (48) 3231 7315 / 0800 648 7822

5 Informações Gerais do Empreendimento

A PCH João Borges, com potência instalada de 19 MW, está localizada nos municípios de Campo Belo do Sul e São José do Cerrito (Estado de Santa Catarina). O aproveitamento situa-se no rio Caveiras, afluente do rio Canoas, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai; sob as coordenadas 27°42'55" de Latitude Sul e 50°40'19" de Longitude Oeste.

O arranjo geral da PCH é de uma hidrelétrica tipo derivação a fio d'água. O arranjo é composto de uma barragem em concreto, com vertedouro em soleira livre, canal de adução, tomada d'água a gravidade e condutos forçados blindados. A casa de força tipo abrigada composta de 03 (dois) grupos geradores Francis de eixo horizontal duplo.

5.1 Descrição da Barragem

5.1.1 Barragem

O barramento do aproveitamento da PCH João Borges é constituído por uma barragem/vertedouro de concreto compactado a rolo (CCR), está localizada a 60,1 Km a montante da foz no rio Caveiras. A ombreira esquerda com fechamento com barragem de terra e a ombreira direita com fechamento com barragem de concreto. O encontro da barragem de terra com a estrutura de concreto, na margem esquerda, foi feito através de um muro tipo gravidade.

Com um comprimento de crista de 140 m e uma altura máxima em torno de 22 m.

A crista da barragem nas ombreiras está na Elevação 776 m, proporcionando uma borda livre mínima de 1 m em relação a vazão de projeto de vertedouro. Suas características básicas são apresentadas na Tabela 5.

**Tabela 5 - Característica da Barragem (PCHJB)**

Dados básicos	Unidade
Altura máxima	19,50 m
Área alagada	5,16 km ²
Comprimento no coroamento (crista), incluindo vertedouro	321,25 m
Cota no coroamento (crista)	775,00 m
Nível máximo maximorum	770,50 m
Nível máximo normal	771,50 m
Nível mínimo normal	770,50 m

5.1.2 Reservatório

A barragem da PCH João Borges forma um reservatório a fio d'água com volume de porte médio. O reservatório possui características que estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 - Característica do Reservatório

Geral	Valor	Unidade
Nível montante		
Nível máximo maximorum	775,30	m
Nível máximo normal	771,5	m
Nível mínimo normal	770,5	m
Nível jusante		
Nível máximo	743,8	m
Nível normal	735,9	m
Nível mínimo	735,12	m
Volume		
No nível máximo normal	25	10 ⁶ m ³
No nível máximo maximorum	23,2	10 ⁶ m ³
Útil	-	10 ⁶ m ³
Áreas		
No nível máximo maximorum	5,30	Km ²
No nível máximo normal	3,41	Km ²
No nível mínimo normal	3,12	Km ²

5.1.3 Vertedouro

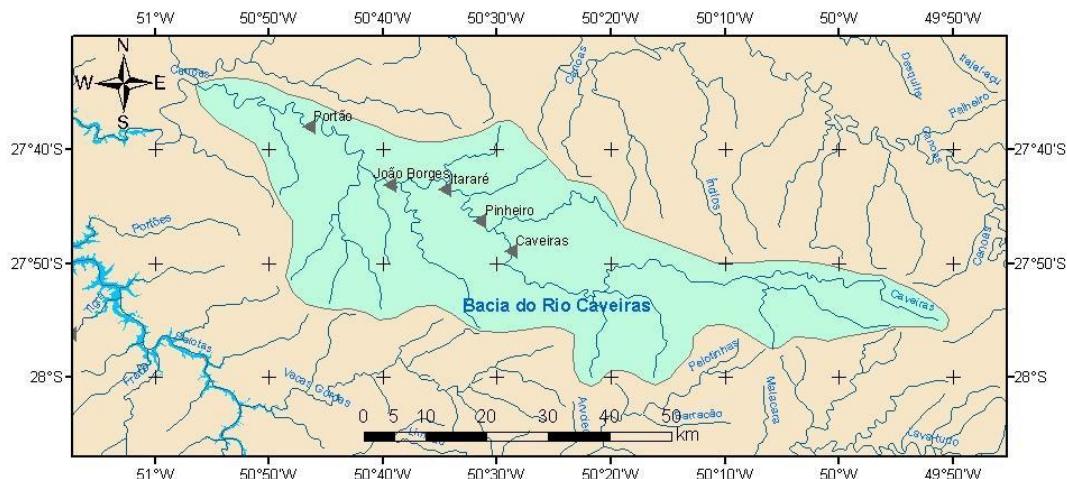
O vertedouro é do tipo soleira livre, com 140,00 m de comprimento que, para o pico da cheia de projeto (TR = 1.000 anos), 1.259 m³/s, levou a uma sobrelevação do nível do reservatório de 3,80 m. A dissipação de energia ocorre parcialmente ao longo dos degraus do paramento de jusante e por fim diretamente por impacto na laje situada no pé do talude de jusante.

5.2 Localização

A PCH João Borges está localizada no Rio Caveiras, bacia 8 – Rio Uruguai, sub-bacia 84 – Rio Canoas, no estado de Santa Catarina. O empreendimento se encontra a montante da UHE Garibaldi.

A barragem da PCH João Borges está localizada nas coordenadas geográficas 27°43'00" S de Latitude Sul e 50°39'310" W de Longitude Oeste. A casa de força localiza-se nas coordenadas 27°42'55" S de Latitude Sul e 50°40'9" de Longitude Oeste.

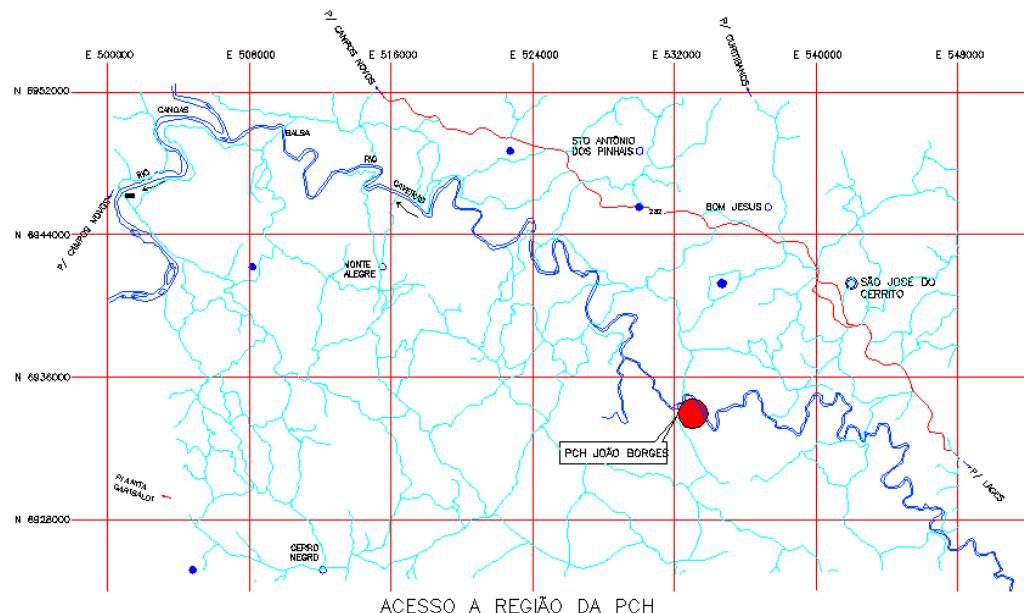
Imagen 1 - Localização da PCHJB



5.3 Acesso

O acesso ao local se faz a partir da cidade de Lages por 34 km pela BR 282 para o oeste até o trevo de São José do Cerrito, onde encontra-se a estrada de acesso que leva até o rio Caveiras, devendo percorrer 13 km até o local do empreendimento. A Figura 1 mostra a localização e o acesso ao aproveitamento.

Imagen 2 - Localização da PCHJB



5.4 Classificação de Risco da Barragem

A PCH João Borges está classificada, com base nos critérios gerais estabelecidos pela Resolução Normativa Nº 1.064/2023 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Segundo tais critérios, devemos considerar a classificação como de risco **baixo** e dano potencial associado **alto**. Sendo então classificada como barragem **Classe "B"**.

6 Procedimentos para Detecção, Avaliação e Ações de Resposta em Situações de Emergência

6.1 Considerações gerais

A gestão da segurança da barragem consiste, basicamente, no conjunto de medidas e procedimentos adotados para identificar, avaliar e mitigar riscos associados à operação das barragens, com o objetivo de garantir a segurança da estrutura e, consequentemente, das regiões inseridas em sua área de influência. A partir desse trabalho rotineiro, é possível analisar a qual risco o barramento está sujeito.

A situação de emergência na barragem se configura no instante em que se verificam anomalias que representem risco a integridade das estruturas da barragem, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos materiais e perdas de vidas.

6.2 Classificação do Nível de Resposta

A gestão da emergência é realizada em função do nível de segurança, considerando o atual estado da barragem e a identificação ou não de anomalias ou ocorrências que configurem uma emergência. Estes níveis de segurança orientam os envolvidos na definição do grau de perigo em situações de emergências auxiliando nas tomadas de decisão e indicando os passos a serem seguidos após a identificação de uma situação que possa colocar em risco a segurança da barragem. Essa classificação é escolhida cuidadosamente, para que os responsáveis pelas repostas a emergências, tanto das barragens quanto das comunidades a jusante, as compreendam clara e rapidamente quando enviarem e receberem notificações.

A PCH João Borges PCH João Borges classifica seus níveis de alerta para duas situações, sendo uma relacionada a existência de anomalias nas estruturas da barragem (NSB – Nível de Segurança de Barragem) e uma segunda relacionada ao estado operativo do reservatório (NSO – Nível de Situação Operativa). Cada uma das situações tem suas definições dos níveis de segurança.

6.2.1 Situação de Anomalia nas Estruturas

O processo de identificação das situações de risco vinculadas à PCH João Borges ocorre mediante monitoramento e acompanhamento dos riscos hidrológicos, conforme manual de operação, e dos riscos estruturais, monitorados e acompanhados pelas orientações do Plano de Segurança da Barragem. Quando identificada uma situação de risco, o responsável classificará a anomalia identificada e estabelecerá o nível de resposta.

A avaliação e classificação das situações anormais é realizada pela equipe de Segurança da barragem da AXIA Energia Sul, com o auxílio, quando necessário, de membros da área de engenharia de projetos e obras ou consultores externos.

São adotados quatro Níveis de Segurança da Barragem, com base nas possíveis anormalidades que podem ocorrer na instalação. Estes estão descritos na tabela a seguir.

Tabela 7 - Classificação dos Níveis de Segurança de Barragem

Nível de Segurança da Barragem	Descrição
Normal	É caracterizado quando não houver anomalias ou as que existirem não comprometam a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo e corresponde a ações de monitoramento rotineiro previstas no PSB.
Atenção	É caracterizado no momento que se identificar a existência de anomalias ou a ação de eventos extremos que não comprometem



	a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem um monitoramento, controle ou reparo ao decurso do tempo.
Alerta	É caracterizado no momento que se identificar a existência de anomalias ou ações de eventos extremos que representem risco à segurança da barragem, no curto prazo, exigindo providências para manutenção das condições de segurança. Torna-se necessário decretar um estado de prontidão quanto a uma possível emergência.
Emergência	É caracterizado no momento que se identificar a existência de anomalias ou ações de eventos extremos representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais decorrentes da ruptura da barragem.

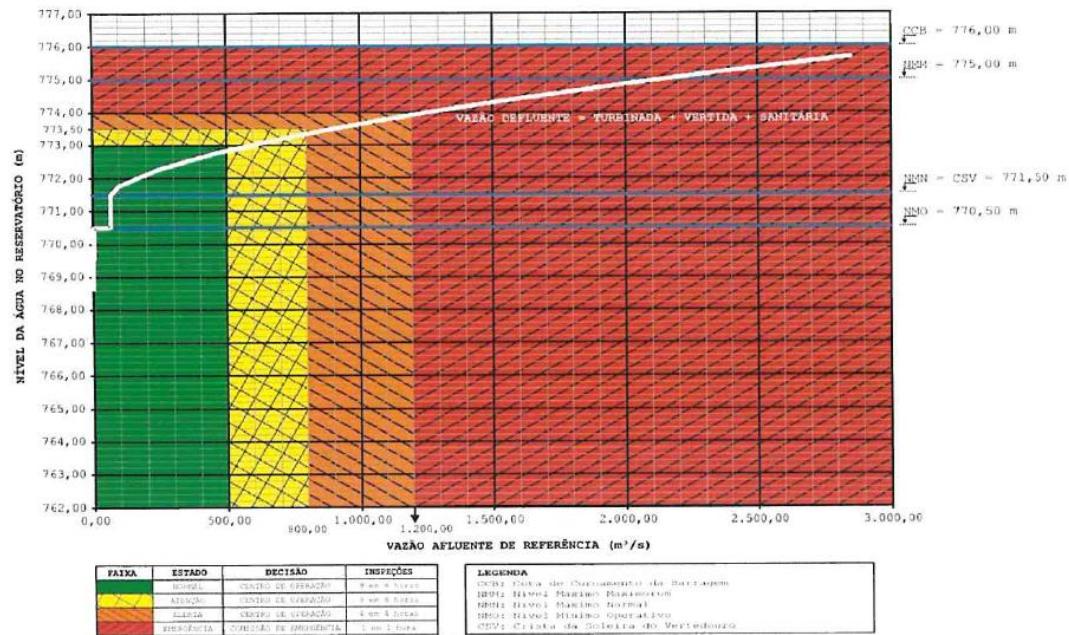
6.2.2 Estado Operativo do Reservatório

Em relação a questões operativas, para o atendimento da política básica de operação do reservatório também são estabelecidos valores de referência para a caracterização das situações de operação.

A partir do nível d'água do reservatório e da vazão afluente é possível caracterizar as escalas de situações operativas através da Curva de Referência para a Operação. Esta Curva de Referência é apresentada em forma de gráfico, com o eixo horizontal representando a vazão afluente de referência e o eixo vertical os níveis do reservatório. A caracterização das 4 (quatro) situações é definida através de estados hidráulicos específicos, onde as regiões são delimitadas por contornos horizontais e verticais, definidos respectivamente pelos níveis e pelas vazões limites de cada situação.



Imagen 3 - Curva de Referência para Operação



Segue-se, na Tabela 8, as descrições referentes à Escala de Valores de Referência para a situação hidráulica do reservatório.

Tabela 8 - Classificação dos Níveis de Situação Operativa

Nível de Situação Operativa	Descrição
Normal	Esta faixa se caracteriza por uma operação direcionada para a manutenção de nível e/ou de geração econômica de energia elétrica, sem a perspectiva de ultrapassagem dos valores limítrofes indicados na Curva de Referência para Operação. Não existe uma condição que indique apreensão com relação à segurança do aproveitamento ou risco de danos de nenhuma espécie. Vazões afluentes inferiores a 500,00 m ³ /s.
Atenção	Esta faixa se caracteriza por uma operação direcionada para a manutenção de nível e/ou de geração econômica de energia elétrica, sem a perspectiva de ultrapassagem dos valores limítrofes indicados na Curva de Referência para Operação. A situação de Alerta poderá ser antecipada ou retardada considerando as condições operativas ou terá início quando os riscos evoluírem no sentido de ameaçar áreas ribeirinhas, bem como provocar quebra de restrições hidráulicas máximas. Vazões afluentes entre 500,00 a 700,00 m ³ /s.



Alerta	Nesta situação há indicativo de violação das restrições operativas hidráulicas máximas para uma condição normal. Logo, pelas condições naturais de escoamento do rio já existem danos configurados em áreas ribeirinhas. Há caracterização de cheia. Sua faixa termina quando os riscos evoluem no sentido de ameaçar significativamente comunidades e/ou benfeitorias de grande porte, atingindo assim uma situação conjuntural de maior severidade. A operação nesta faixa enfatiza a segurança de danos a terceiros. Vazões afluentes entre 700,00 a 900,00 m ³ /s.
Emergência	A Situação de Emergência tem início quando os riscos evoluem no sentido de ameaçar significativamente comunidades e/ou benfeitorias de grande porte, atingindo assim uma situação conjuntural de maior severidade. Vazões afluentes superiores a 1.200,00 m ³ /s.
Emergência	A operação do reservatório é voltada inicialmente para o não rompimento de restrições e em segunda prioridade para a proteção das instalações da Usina, comunidades e benfeitorias de grande porte e, finalmente, para a preservação da segurança da própria barragem.

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

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

Os processos de monitoramento de barragens, são compostos de inspeções visuais e instrumentação com o objetivo de coletar informações que permitam uma adequada avaliação. Esses processos são contínuos e devem atuar em todas as fases da vida de uma barragem.

A AXIA Energia Sul realiza inspeções rotineiras semestralmente e inspeções regulares anualmente, conforme exigências normativas. Nelas são verificadas todas as estruturas das barragens quanto a presença de anomalias ou eventos extremos que possam trazer algum risco. Estas inspeções são realizadas pela equipe técnica de engenheiros responsáveis pela segurança das barragens.

A PCH João Borges tem 20 instrumentos de auscultação instalados em suas estruturas. O monitoramento dessa instrumentação é realizado quinzenalmente por técnico que também realiza inspeção rotineira, reportando diretamente aos



engenheiros da área de segurança de barragens da AXIA Energia Sul. As leituras dos instrumentos são coletadas e inseridas no aplicativo SYSDAM, assim como observações referentes a inspeção mensal. Caso seja verificado que a barragem se encontra em alguma situação de risco, as ações previstas no Plano de Ação de Emergência da barragem podem ser tomadas.

O resultado das inspeções e do monitoramento dos instrumentos permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural. Caso sejam detectadas qualquer ocorrência importante que possa alterar os Fatores de Segurança, novos estudos de estabilidade são realizados.

6.4 Detecção e avaliação de eventos e anomalias

A detecção de anomalias ou situações que podem gerar riscos ou condições potenciais de ruptura tem início nas atividades de manutenção preditiva, com inspeções de campo (aspectos qualitativos) e monitoramento da instrumentação de auscultação civil (aspectos quantitativos), realizadas por equipe técnica capacitada.

A PCH João Borges estabelece uma rotina de acompanhamento de suas estruturas por meio da avaliação de sua instrumentação e a realização de inspeções visuais periódicas, as quais permitem a identificação de possíveis anomalias/ocorrências que possam causar algum risco estrutural.

O objetivo da avaliação de segurança de barragens é determinar as condições relativas à sua segurança estrutural, funcional e hidrológica, identificando os problemas, suas causas e recomendando reparos preventivos e corretivos, restrições operacionais e estudos para solução dos problemas.

As barragens das usinas hidrelétricas da AXIA Energia Sul são permanentemente monitoradas e inspecionadas no intuito de se garantir a segurança de suas estruturas. Contudo, podem ocorrer situações extraordinárias que possam gerar algum risco para as estruturas da barragem. Caso esse tipo de situação seja encontrado, a equipe de engenharia de segurança de barragens faz a avaliação e a classifica para definir quais ações devem ser tomadas, inclusive as relacionadas ao PAE.

A seguir são apresentadas quais e como são monitoradas as principais situações externas e internas que podem causar anomalias nas estruturas das barragens.

6.4.1 Cheias

São situações externas nas quais ocorrem vazões que elevam o nível do reservatório. Podem causar aumento excessivo do nível de água do reservatório e levar ao galgamento da estrutura.

Os eventos hidrometeorológicos são monitorados através de cenários de risco associados às precipitações na bacia de drenagem do reservatório e aos escoamentos registrados nas estações hidrométricas localizadas no reservatório e na bacia. Seus limites são estabelecidos baseados na cheia máxima dimensionada para os extravasores, no nível atual do reservatório, nos estudos que indicam qual a maior cheia que a barragem consegue suportar em segurança.

Os sistemas de monitoramento de eventos hidrológicos são analisados pelas equipes responsáveis pela gestão dos reservatórios, que trabalham com cenários de previsão de afluentes para operarem os reservatórios de forma a minimizar os impactos provenientes de grandes cheias propagadas para jusante e a elevação do nível d'água a níveis críticos para a segurança do barramento.

Na AXIA Energia Sul essa atividade é realizada de forma horária e 24 horas por dia pela equipe que opera a usina João Borges a partir do Centro de Operação – COSE.

Para o atendimento da política básica de operação do reservatório, foram estabelecidos valores de referência para a caracterização das situações de operação (item 6.2.2 - Tabela 8). O objetivo é a funcionalidade do processo, estabelecendo para cada grau de severidade da situação o respectivo responsável pela coordenação da operação, mantendo-se como meta principal a segurança e assegurando a continuidade na tomada de decisão.

A partir do nível d'água de montante (reservatório) e da vazão afluente de referência é possível caracterizar as escalas de situações operativas através da Curva de Referência para Operação (Imagen 2).

Para cada nível operativo, ações são tomadas conforme item 9.1 – Tabela 16.

6.4.2 Comportamento anormal da barragem

São as ocorrências internas relacionadas ao fenômeno de deterioração das estruturas. Podendo ser caracterizadas por deteriorações no concreto, ação de subpressões, , deslocamentos excessivos, desalinhamentos ou formação de juntas, a presença de surgências entre outras anomalias que podem causar instabilidade ou piping (erosão regressiva) nas estruturas.



A partir das inspeções de campo e análise da instrumentação é possível detectar se há a ocorrência de anomalias nas estruturas do empreendimento. Caso seja encontrada, a equipe de engenharia de segurança de barragens da AXIA Energia Sul faz a avaliação para definir quais ações devem ser tomadas.

Para cada nível de segurança das estruturas, ações são tomadas conforme item 9.1 - Tabela 15.

A frequência das inspeções e leituras dos instrumentos, assim como roteiro de inspeções com as devidas verificações que devem ser realizadas, estão detalhadas nos manuais de monitoramento da usina constantes no PSB (Plano de Segurança de Barragem) do empreendimento.

6.4.3 Falhas de equipamentos e serviços essenciais

Os equipamentos e serviços essenciais são componentes de grande importância para a segurança da barragem. Estes são os equipamentos eletromecânicos, como órgãos extravasores, bombas de drenagem e geradores de emergência. A AXIA Energia Sul mantém os manuais de manutenção atualizados. Nestes manuais estão determinados como devem ser testadas rotineiramente cada equipamento e indica qual sua condição plena de funcionamento. Além disso, mantém o treinamento rotineiro dos operadores na sua utilização e as instruções operativas atualizadas e adequadas aos cenários potenciais de utilização. Assim como os equipamentos, o funcionamento dos sistemas auxiliares de energia e outros sistemas redundantes de controle são periodicamente verificados.

6.4.4 Efeitos sísmicos

Abalos sísmicos podem causar danos às estruturas, inoperacionalidade dos órgãos extravasores, perda de borda livre, deslizamento de taludes e encostas o que pode gerar descarga descontrolada do reservatório.

A usina não possui instrumento específico para monitoramento de sismos, mas na ocorrência de tal situação o COSE busca informações na Rede Sismográfica Brasileira e no Observatório Sismológico SIS/UnB.

A partir da ocorrência de abalos sísmicos, inspeções especiais são realizadas nas estruturas da barragem para verificação dos possíveis efeitos que podem ter sido causados. Na ocorrência de alguma anomalia devido a tal efeito, ações são tomadas de acordo com a gravidade do dano causado.



6.4.5 Incêndios, sabotagem ou vandalismo

A ocorrência de incêndios, sabotagem ou vandalismo são ações externas que podem ser evitadas ou previstas, ou pelo menos apresentam sintomas identificáveis antes que evoluam e possam causar algum dano as estruturas da barragem.

As equipes de segurança patrimonial e de operação e manutenção responsáveis pelo funcionamento da barragem são treinadas e conscientizadas da importância deste trabalho e têm instruções e autoridade adequadas para tomarem decisões neste tipo de emergência.

A partir da ocorrência de uma dessas situações, os inspetores verificam se as condições adversas estão sendo devidamente registradas e notificadas em tempo hábil; se o barramento está sendo examinado frequentemente; e se a área industrial está protegida contra vandalismo ou sabotagem.

6.4.6 Precipitação local

A partir da ocorrência de precipitações excessivas, são realizadas inspeções nas estruturas e leituras extraordinárias nos instrumentos de auscultação instalados nas barragens. Tais ações visam verificar a ocorrência de algum dano nas estruturas e acompanhar o comportamento dos instrumentos nessa situação. No caso de alguma ocorrência, ações de manutenção são tomadas para cada tipo situação identificado.

Nas situações de precipitação excessiva, o COSE mantém monitoramento das estações telemétricas (ANA) onde são verificadas as informações dos sensores de nível e pluviômetros instalados nas estruturas. Havendo alteração no estado operativo, ações são tomadas conforme item 9.1 -

Tabela 16.

6.5 Descrição de medidas preventivas e corretivas

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que coloquem em risco a barragem e a área a jusante. Estes procedimentos são mencionados a seguir.

- Inspeções de Segurança Regular (ISR)

A AXIA Energia Sul realiza inspeções de segurança regular, conforme RN ANEEL 1064/2023, com frequência anual na Barragem. As inspeções são realizadas por uma equipe interna por meio de visualizações de campo de todos os componentes da

barragem, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem, com apoio em checklist estruturado com esta função.

- Monitoramento dos instrumentos (Leituras e análise da Instrumentação)

Foram instalados na Barragem 10 piezômetros tipo Casagrande para conhecimento e avaliação das poropressões desenvolvidas nas estruturas, 3 medidores de vazão para avaliar se o sistema de drenagem interna está funcionando e 8 marcos superficiais para avaliação dos deslocamentos que a estrutura sofrerá.

As leituras da instrumentação são realizadas por equipe técnica treinada e analisadas pela engenharia de segurança de barragens, tendo como objetivo correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle constantes nos manuais de monitoramento constantes no PSB da PCH João Borges.

- Manutenção

Os serviços de manutenção são acionados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares, técnicas, rotineiras durante a operação e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas.

A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão da mesma, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

A AXIA Energia Sul dispõe de conjunto de especificações técnicas e procedimentos para execução de diversos serviços dependendo do tipo de situação e qual estrutura necessita de ações corretivas. Além disso, no PSB são detalhadas as anomalias e as medidas corretivas que devem ser aplicadas numa eventual ocorrência de anomalia por tipo de estrutura.

6.6 Ações de resposta em Situações de Emergência

Qualquer funcionário da companhia que detecte ou verifique alguma anomalia na barragem deve contatar imediatamente a área de segurança barragens, área que faz a primeira avaliação e posteriormente comunica ao Coordenador do PAE caso a ocorrência possa trazer algum risco a estrutura.

O COSE também deve contatar o Coordenador do PAE caso sejam identificadas vazões afluentes elevadas nos rios, que possam comprometer a segurança da barragem.

Em seguida, o coordenador do PAE e a área de segurança de barragens devem proceder uma avaliação sobre o caso identificado. Caso conclua-se que a situação pode trazer algum risco ou esteja evoluindo, deve-se acionar a Comissão de Emergência para tomada de decisões.



Ao ser acionada a Comissão de Emergência, seus membros ficam em estado de prontidão até que a situação se normalize. Esta, juntamente com o coordenador do PAE, avalia a situação e dá suporte na tomada de decisão. Caso seja confirmado o risco a integridade, alteram o nível de segurança da barragem. Após a alteração o PAE deverá ser imediatamente acionado pelos seus respectivos responsáveis.

Os níveis de segurança e as devidas ações de resposta são caracterizados na Tabela 9.

Tabela 9 - Ações e situações respostas por nível de segurança de barragem

Nível de Segurança de Barragem (NSB)	Situação e ações de resposta
Normal	<p>Probabilidade de Acidente desprezível</p> <ul style="list-style-type: none"> Deteriorações ou eventos que afetam apenas a aparência ou conservação da estrutura; As previsões meteorológicas não indicam condições adversas; Plano de Segurança da Barragem - monitoramento rotineiro e ações corretivas de deteriorações que não comprometem a segurança estrutural.
Atenção	<p>Probabilidade de Acidente baixa</p> <ul style="list-style-type: none"> Deteriorações ou eventos que possam afetar a segurança do barramento no longo prazo; Obriga a um estado de prontidão na barragem onde serão necessárias as medidas preventivas e corretivas previstas e os recursos disponíveis para evitar um possível acidente; Eventual rebaixamento do reservatório (depende da avaliação técnica da situação); O fluxo de notificações do PAE é apenas interno, a menos que sejam necessárias descargas preventivas ou o rebaixamento do reservatório.
Alerta	<p>Probabilidade de acidente elevada</p> <ul style="list-style-type: none"> Cenário excepcional e de alerta; Deteriorações ou eventos que possam afetar a segurança do barramento no curto prazo; Ações são tomadas para tentar evitar uma possível ruptura; Deve-se proceder ao esvaziamento do reservatório; A segurança do vale a jusante está ameaçada e é necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação externos previstos no PAE; Avaliar a necessidade de evacuação interna.
Emergência	<p>Acidente inevitável ou iminente</p> <ul style="list-style-type: none"> A ruptura é iminente, inevitável, já iniciou ou já ocorreu; Segurança do vale a jusante está gravemente ameaçada;



- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acionar os procedimentos de comunicação e notificação previstos no PAE e as ações emergenciais previstas no PLANCON das comunidades a jusante; ▪ Evacuação necessária. |
|--|---|

Entre as principais condições que trazem riscos e alteram o nível de segurança de barragem (NSB) conforme caracterizado na tabela anterior, estão apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 - Classificação das ocorrências por nível de segurança

Ocorrências	Consequências	Nível de Segurança de Barragem
Instrumentação	Falta de dados de observação.	Normal
	Resultados anômalos de somente um instrumento de auscultação numa seção.	Normal
	Resultados anômalos em conjunto de instrumentos de auscultação numa mesma seção.	Atenção
	Resultados anômalos nos instrumentos de auscultação de forma generalizada (em várias seções da mesma estrutura).	Alerta
Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Trincas superficiais ou estáveis que estão documentadas e monitoradas.	Normal
	Presença de trincas transversais e longitudinais profundas estabilizadas com percolação de água ou não.	Atenção
	Presença de trincas transversais e longitudinais profundas que não se estabilizam, passantes ou não de montante para jusante, com percolação de água ou não.	Alerta
	Abertura de brecha na estrutura ou ombreiras com descarga incontrolável de água.	Emergência



Anomalias estruturais na barragem e ombreiras	Surgências (Áreas encharcadas ou água afiorando)	Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: <ul style="list-style-type: none"> ▪ não documentada e/ou não monitorada; ▪ sem carreamento de materiais de origem desconhecida; ▪ sem aumento das infiltrações com o tempo e/ou com água saindo com pressão. 	Atenção
		Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Não documentada e/ou não monitorada; ▪ com carreamento de materiais de origem desconhecida; ▪ com aumento das infiltrações com o tempo e/ou com água saindo com pressão. 	Alerta
		Surgências que causem erosões internas regressiva. Ruptura está em avanço ou já ocorreu.	Emergência
	Afundamentos	Afundamentos rasos.	Atenção
		Sinkhole e/ou afundamentos profundos.	Alerta
		Sinkhole ou subsidências com evolução rápida;	Emergência
	Vazamentos (Infiltrações no corpo da estrutura)	Vazamentos documentados e considerados controláveis.	Normal
		Vazamentos não documentados e considerados controláveis.	Atenção
		Vazamentos incontroláveis com grande quantidade de transporte de material evidenciando erosão interna em andamento.	Alerta
		O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	Emergência
	Escorregamento de taludes	Escorregamentos em forma de cunha e/ou plano superficial de pequena profundidade ou extensão.	Normal
		Escorregamentos em forma de cunha/plano/circular chegando próximo ao núcleo ou afetando menor parte do talude.	Atenção
		Escorregamentos em forma de cunha/plano/circular instabilizando núcleo e/ou maior parte do talude.	Alerta
		Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem ou ombreiras. O processo evoluiu causando formação de brecha de ruptura. A ruptura está em avanço ou já ocorreu.	Emergência

Cheias	Nível	Níveis elevados, conforme manuais de operação, gerando altas descargas dos extravasores, mas sem anomalias nas estruturas.	Normal
		Nível d'água abaixo do Máximo Maximorum com nível reservatório elevando em estruturas com extravasores controlados inoperantes.	Atenção
		Nível d'água igual ao Máximo Maximorum com nível reservatório elevando em estruturas com extravasores controlados inoperantes.	Alerta
	Galgamento de estruturas de terra ou terra e encrocamento	Possibilidade de galgamento com rebaixamento do nível d'água em andamento através da abertura dos extravasores.	Atenção
		Possibilidade de galgamento com impossibilidade de abertura dos extravasores.	Alerta
		Galgamento das estruturas de terra ou terra e encrocamento com formação de brecha.	Emergência
Terremoto ou Sismos	Fissuras, Trincas e Rachaduras	Sem causar danos as estruturas.	Atenção
		Causa danos as estruturas sem resultar descarga incontrolável de água.	Alerta
		Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório	Emergência
Barragem de Concreto	Fissuras, Trincas e Rachaduras	Fissuras/Trincas/Rachaduras estáveis e/ou superficiais.	Normal
		Fissuras/Trincas/Rachaduras profundas que não se estabilizam e com a percolação de água com baixa vazão.	Atenção
		Fissuras/Trincas/Rachaduras profundas que não se estabilizam e com a percolação de água com elevada pressão e/ou lixiviação de material. Expansão do concreto trazendo problemas à operação de equipamentos mecânicos.	Alerta
		Evolução do processo causando deslizamento e/ou tombamento e/ou ruptura de um ou mais blocos, ou de estruturas de extravasamento.	Emergência
	Deslocamentos da estrutura	Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento dentro dos limites de segurança.	Normal
		Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento próximo aos limites de segurança.	Atenção
		Deslizamento e/ou tombamento e/ou abertura e/ou afundamento ultrapassaram os limites de segurança e a estrutura apresenta aumento constante de movimentação.	Alerta
		Deslizamento e/ou tombamento e/ou ruptura de um ou mais blocos, ou de estruturas de extravasamento.	Emergência
Falha dos sistemas de alerta e de aviso	Período seco	Impossibilidade de notificação interna.	Normal
		Impossibilidade de notificação externa.	Atenção
	Período chuvoso	Impossibilidade de notificação interna.	Atenção
		Impossibilidade de notificação externa.	Alerta

<p>Ruptura da Barragem</p>	<p>Vandalismo ou sabotagem causando danos que podem resultar em descarga incontrolável de água; Colapso total da estrutura.</p>	<p>Emergência</p>
----------------------------	---	--------------------------

Após a mudança dos níveis de segurança seja devido a segurança das estruturas ou da condição operacional do reservatório devem ser realizadas inspeções in loco e elaborados relatórios.

Nas situações relacionadas ao nível de segurança de barragem (NSB) deve-se realizar as seguintes atividades:

- Para nível de atenção deve-se realizar inspeção nas estruturas e leitura dos instrumentos, gerando relatório técnico de avaliação do comportamento e das ações de recuperação das estruturas (Relatório Técnico de avaliação de Ocorrência);
- Para o estado de alerta deve-se realizar Inspeção Especial conforme RN 1.064/2023 art 11º;
- Para o estado de emergência, se a condição permitir, deve-se realizar Inspeção Especial conforme RN 1.064/2023 art 11º.

A inspeção de avaliação de ocorrência deve ser realizada em até 7 dias após detecção da anomalia pela equipe de engenharia de manutenção.

A inspeção especial será realizada em até 10 dias a partir da data de alteração do nível de segurança.

Para a situação de alteração de níveis de situação operativa (NSO) deve-se realizar as seguintes atividades:

- Para os estados operativos de atenção, alerta e emergência (cheia inferior a decamilenar) deve-se realizar inspeção de avaliação de ocorrência nas estruturas e leitura dos instrumentos, gerando relatório técnico de avaliação do comportamento;
- Na situação de ocorrência da cheia decamilenar ($2.511,00 \text{ m}^3/\text{s}$) ou superior, deve-se realizar Inspeção Especial conforme 1.064/2023 art 11º.

7 Estudo de Inundação

Este estudo tem por objetivo descrever premissas e resultados associados à simulação da ruptura hipotética da barragem da PCH João Borges, bem como avaliar a propagação da onda de cheia resultante deste evento hidrológico extremo no vale



a jusante, de forma a identificar as áreas mais afetadas e pontuar as benfeitorias atingidas no trecho em estudo.

7.1 Estudos de Ruptura

Os estudos de ruptura da PCH João Borges foram revisados e estão apresentados no documento UHJB-M-GEMC-VRT-C17-0002. O novo estudo foi realizado em fevereiro de 2025. A análise considerou uma falha estrutural hipotética que resultaria no colapso do segmento de concreto do vertedouro do empreendimento. Além disso o estudo contempla o cenário de ruptura da PCH Caveiras a montante do empreendimento.

A avaliação da propagação da onda de cheia e dos mapas de inundação foi realizada a partir da utilização do modelo hidrodinâmico HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center - River Analysis System) - versão 6.4.1, do U.S. Army Corps of Engineers, de uso difundido e consolidado em estudos dessa natureza.

O programa permite obter o perfil da linha de água por meio de uma abordagem unidimensional, bidimensional ou a combinação desses métodos. No caso dos estudos da PCH João Borges, optou-se pela modelagem bidimensional, em que a propagação da onda de ruptura no vale de jusante é calculada a partir de uma área bidimensional, definida por uma malha de elementos finitos.

A análise consistiu em dois cenários: um evento extremo, no qual é inserido um hidrograma de cheia com tempo de retorno de 10.000 anos, e a abertura da brecha ocorre no momento do pico de vazão, e um cenário de ruptura mais provável, em que o rompimento ocorre em um dia seco, no início da simulação, sem considerar um hidrograma afluente ao reservatório.

O Modelo Digital de Terreno utilizado para a modelagem hidrodinâmica foi obtido a partir da base de dados gratuitos do governo de Santa Catarina, de resolução espacial 1 m.

Para o presente estudo, a extensão da modelagem se deu até o limite determinado de aproximadamente 73 km, tendo como condição limite o reservatório da UHE Garibaldi, que tem capacidade de amortecimento da onda de inundação.

A brecha de ruptura foi definida conforme Viseu (2006) e foi realizada a ruptura de dois blocos do vertedouro. Isto posto, para o presente estudo foi adotado o valor de 1,55h para o tempo de ruptura, conforme Froehlich (1987). Assumiu-se uma brecha de 40 metros de base e 19,50 metros de altura.

O hidrograma de cheia, por sua vez, foi inserido conforme o estabelecido no relatório UHJB-M-GEMC-VRT-C17-0002, no qual foi calculado o hidrograma para uma cheia com tempo de recorrência de 10.000 anos.



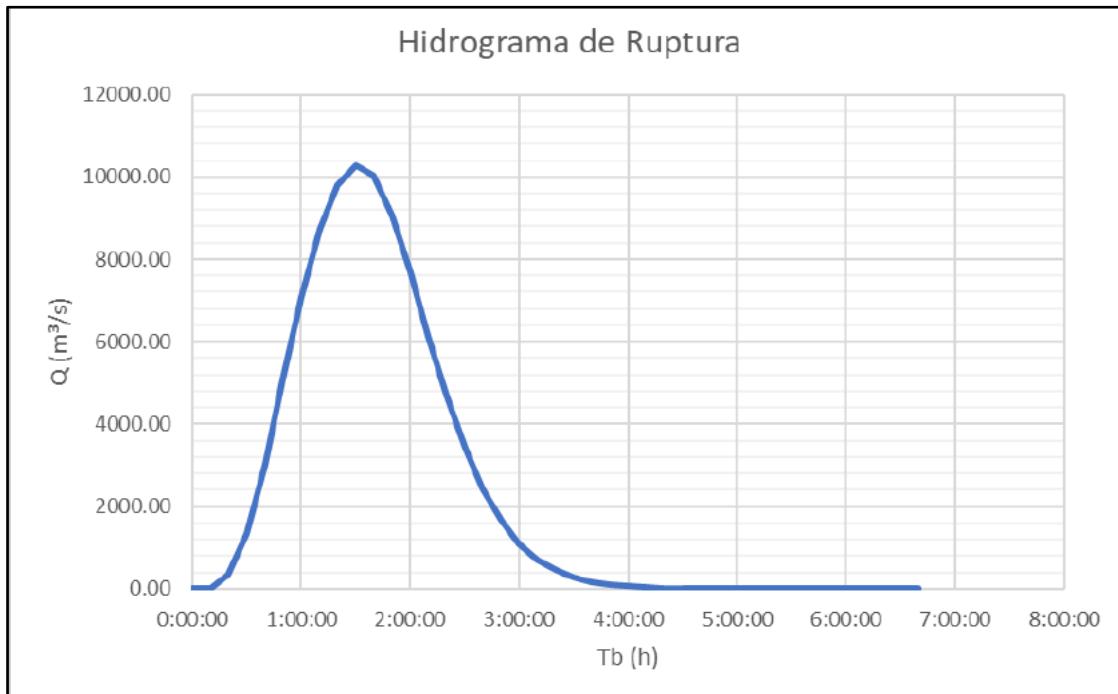
O cenário extremo resultou em uma vazão de ruptura de 10.270,08 m³/s e uma onda que atingiu até 24,26 metros de profundidade (S14) em relação ao leito do rio. Os efeitos do evento são sentidos até cerca de 13 horas após o momento do colapso, quando, por fim, a onda se dissipava na última seção de jusante avaliada no estudo.

Para avaliação da propagação da onda de ruptura no vale a jusante foram definidas seções ao longo da área simulada. Nos primeiros dez quilômetros foram alocadas seções intervaladas a cada quilômetro e inseridas mais treze seções, nos quilômetros dez a setenta e três, totalizando ao todo vinte e três seções.

Na sequência são apresentadas as informações sobre instante da chegada da frente da onda de cheia e de seu pico, velocidade máxima, vazão de pico, nível máximo (altura e cota), duração da cheia, altura máxima da onda de inundação e um hidrograma com a representação gráfica do comportamento hidrodinâmico da onda de inundação em função do tempo.

Tabela 11 - Informações do cenário extremo

Seção	Coordenadas		Distância da barragem (km)	Profundida de máxima (m)	Velocidade máxima (m/s)	Risco hidrodinâmico (m ² /s)	Tempo de chegada (h:min)	Tempo de chegada de pico (h:min)	Vazão máxima (m ³ /s)
	E	S							
S1	533178,285	6934890,597	1,00	9,84	7,08	69,06	0:00:00	1:50:30	9072,53
S2	532473,976	6934523,326	2,00	16,98	6,32	85,01	0:00:00	1:55:40	9862,24
S3	531710,123	6934476,560	3,00	21,66	3,38	66,45	0:00:00	2:01:50	9446,54
S4	531114,811	6935272,306	4,00	22,58	3,99	74,36	0:00:00	2:02:10	9381,24
S5	530761,007	6936045,758	5,00	22,91	3,36	74,34	0:00:00	2:01:50	9429,10
S6	530061,039	6936690,900	6,00	22,14	2,60	53,65	0:00:00	1:50:20	9606,79
S7	529177,258	6937059,409	7,00	22,07	3,80	73,26	0:10:00	1:49:30	9722,06
S8	529289,758	6937864,144	8,00	21,96	6,76	106,43	0:20:00	1:49:10	9616,21
S9	529537,477	6938647,526	9,00	21,98	5,43	66,14	0:30:00	1:59:30	8878,61
S10	529785,393	6939405,482	10,00	19,06	4,18	55,63	0:40:00	2:17:30	9615,41
S11	527260,191	6940449,202	15,00	20,18	3,50	60,39	1:20:00	2:49:00	12188,51
S12	525618,745	6943564,478	20,00	22,34	3,33	39,58	2:00:00	3:24:30	8694,87
S13	523860,172	6943502,248	25,00	21,48	3,45	57,08	2:40:00	4:06:30	10755,06
S14	521286,788	6943629,476	30,00	24,26	3,36	67,95	3:20:00	4:55:40	7505,99
S15	519881,277	6946732,238	35,00	22,22	4,65	90,96	4:10:00	5:35:30	13883,60
S16	517038,479	6945942,323	40,00	17,54	3,84	35,57	5:00:00	6:23:00	5981,56
S17	514880,728	6947791,404	45,00	19,76	3,61	45,09	5:40:00	7:11:10	5234,17
S18	511231,717	6946717,273	50,00	15,41	3,12	32,42	6:30:00	8:16:20	4347,00
S19	509954,653	6949339,442	55,00	12,83	3,59	38,31	7:20:00	8:47:10	3984,86
S20	506214,812	6949575,289	60,00	6,90	1,62	11,00	8:10:00	9:50:40	2771,37
S21	503332,684	6949024,826	65,00	7,67	1,88	12,31	9:00:00	11:33:10	2275,29
S22	501786,073	6946687,238	70,00	6,35	1,96	10,29	9:50:00	12:59:20	1901,30
S23	501515,676	6944311,884	73,40	4,71	1,48	6,94	10:20:00	13:16:00	1827,46

**Imagen 4 - Hidrogramas ao longo do trecho - cenário extremo**

A estimativa dos níveis máximos resultantes da passagem da onda de ruptura permitiu o mapeamento de benfeitorias potencialmente atingidas em uma situação de emergência, apresentado no item 7.3.

Importante ressaltar que os estudos apresentados são hipotéticos e que a probabilidade de ruptura da barragem é remota.

7.2 Caracterização das áreas potencialmente afetadas

A Pequena Central Hidrelétrica João Borges está inserida na sub-bacia do Rio Caveiras pertencente à região de influência da bacia do Rio Uruguai. A área de contribuição direta para o reservatório da PCH possui 1.677 km². A área alagada a montante da barragem é de aproximadamente 3,3 km².

Com base em dados de uso e ocupação do solo disponibilizados pelo projeto MapBiomas identifica-se que a região da bacia é caracterizada principalmente pela formação florestal de mata nativa, seguido de áreas destinadas à agricultura e menos de 3% da área da bacia está coberta por infraestrutura urbana.

A Imagem 5 e Imagem 6 mostram imagens de satélite da região do empreendimento, sendo a primeira do ano de 2010 e a segunda de 2020. Essas imagens mostram o antes e o depois da construção da barragem da PCH João Borges, é possível verificar que não houve mudanças expressivas no uso do solo, sendo que a região continua sendo majoritariamente rural.

Imagen 5 - Imagem de satélite de 2010 da região da PCH João Borges
(Fonte: Google Earth)



Imagen 6 - Imagem de satélite de 2020 da região da PCH João Borges
(Fonte: Google Earth)



A área afetada abrange parcialmente os municípios de São José do Cerrito e Campo Belo do Sul.



Tabela 12 -Aspecto populacionais dos municípios a jusante da PCH João Borges (Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística -IBGE- 2020)

Município	Área (Km ²)	População
São José do Cerrito	948,714	8.708
Campo Belo do Sul	1.025,638	7.257
Cerro Negro	417,00	3.317
Abdon Batista	236,00	2.598

7.3 Determinação e delimitação da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS)

A delimitação das áreas de inundação foi realizada com a ferramenta RAS Mapper, tecnologia SIG que é compatível com o HEC-RAS. A ferramenta permite delimitar as manchas de inundação em níveis de detalhamento e precisão que são impraticáveis para os métodos manuais. A delimitação automática compara os níveis máximos determinados no modelo hidrodinâmico, ao longo da malha definida como domínio do modelo, com as elevações do MDT.

A partir do estudo de ruptura realizado no âmbito do PAE, é possível delimitar a área potencialmente inundada nos municípios de São José do Cerrito e Campo Belo do Sul. As edificações atingidas foram identificadas com base em imagens de satélite disponíveis gratuitamente. A Imagem 7 mostra um detalhe do mapa de inundação.

A partir do estudo é possível observar que o amortecimento da onda inundação ocorrerá a aproximadamente 12 km a jusante da PCH João Borges.



Imagen 7 - Mancha de inundação



ELETROBRAS CGT ELETROSUL – Fone: (48) 3231-7000 / (48) 3953-8181

SEDE - Rua Deputado Antônio Edu vieira, 999 – Pantanal – Florianópolis (SC) – CEP: 88.040-901

7.3.1 Zona de Autossalvamento

A Zona de Auto Salvamento (ZAS) é a região presente na jusante da barragem onde se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de ruptura do barramento.

Está área abrange as áreas rurais dos municípios São José do Cerrito e Campo Belo do Sul.

Os dados necessários para delimitação das ZAS referem-se: às comunidades no entorno da mancha; as estradas de acesso; as construções existentes dentro da mancha; a identificação dos pontos mais altos através do MDT obtido pelos dados altimétricos do SRTM, como também dados de altimetria do Google Earth Pro. Com a identificação de todos os elementos os mesmos foram vetorizados, para composição do mapa com as rotas das ZAS.

Com a delimitação da mancha, o mesmo foi exportado para o formato KMZ, extensão admitida pela plataforma do Google Earth, possibilitando a identificação dos elementos no interior e adjacência da mancha através das imagens de satélite contidas no Google Earth Pro. O intuito foi coletar o maior número de informações possíveis utilizando a ferramenta temporal, selecionando, assim, a imagem mais atual e com melhor resolução espacial disponível no próprio acervo do software.

Para a delimitação da ZAS do PAE da PCH João Borges, foi adotada a distância de 10 km à jusante do empreendimento.

Imagen 8 - Zona de Autossalvamento**7.3.2 Zona de Salvamento Secundário**

É a área situada a jusante da barragem e que pode vir a ser atingida caso haja uma ruptura das estruturas, mas que não faz parte da zona de autossalvamento.

A partir do estudo em atualização, a extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho a jusante da barragem que se inicia após a ZAS e se estende até o reservatório da UHE Garibaldi. Esta área abrange as áreas rurais dos municípios de São José do Cerrito, Campo Belo do Sul, Cerro Negro e Abdon Batista.

Na ZSS 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. Esse planejamento deve ser feito por meio de um Plano de Contingência Municipal (PLANCON) o qual é de responsabilidade das Defesas Civis Municipais.

**Imagen 9 - Zona de salvamento secundário**

7.4 Estimativa de População potencialmente atingível na ZAS e na ZSS

O estudo de ruptura de 2025 está em fase final de revisão, mas já foi possível verificar que existem edificações atingidas e que estão sendo mapeadas com base em imagens de satélite disponíveis gratuitamente. A princípio, foram identificadas 61 propriedades atingidas pela mancha de inundação na ZAS. Sendo que 3 encontram-se na ZAS e 58 na ZSS.

Baseado na quantidade de edificações atingidas, considerou-se que cada residência é habitada por 4 (quatro) pessoas. Sendo assim, estima-se que na ZSS sejam atingidos 232 habitantes e 12 na ZAS.

Tabela 13 – População estimada no vale de jusante

Município	Propriedades ZAS	População ZAS	Propriedades ZSS	População ZSS
São José do Cerrito	3	12 (operadores)	41	164
Campo Belo do Sul	0	0	17	68
Cerro Negro	0	0	0	0
Abdon Batista	0	0	0	0

8 Atribuições e responsabilidades

Um item importante no PAE é a definição de responsabilidades para cada ente participante das ações que são tomadas numa situação de emergência. Essas responsabilidades estão descritas nos itens a seguir.

8.1 Responsabilidades do Empreendedor

A AXIA Energia Sul é a responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem e demais estruturas integrantes da PCH João Borges, 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 12.334/10 e Resolução Normativa ANEEL 1.064/23, 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 do PAE as defesas civis municipais e prefeituras das localidades envolvidas, ao órgão fiscalizador quando solicitado e ao próprio empreendimento;
- providenciar a elaboração e atualizar o PAE;
- 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;
- promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- Fornecer elementos básicos aos órgãos da Defesa Civil para elaboração dos Planos de Contingência;



- Informar ao respectivo órgão fiscalizador e ao ONS (Operador Nacional do Sistema) 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;
- Na Zona de Autossalvamento, alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem;
- Apoiar os treinamentos e simulações de situações de emergência realizados pelas prefeituras, entidades de Defesa Civil, e demais instituições indicadas pelo governo municipal, de maneira periódica, comunicando previamente o órgão fiscalizador e registrando as atividades desenvolvidas;
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB.

8.2 Responsabilidades do Coordenador do PAE

É o responsável por coordenar as ações descritas no PAE, estando disponível para atuar nas situações de emergência da barragem. Sendo responsável por:

- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe de engenharia de segurança de barragens, as situações de emergência potencial, de acordo com os níveis de resposta definidos pelo PAE.
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Acionar a Comissão de Emergência e Comitê de Gestão de Crises conforme definido no PAE;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente a situação de emergência;
- Liderar e autorizar a mobilização dos recursos necessários nas ações corretivas em caso de emergência;
- Manter contato com as equipes locais de Segurança de barragens, sendo informado sobre as medidas tomadas;



- Manter o empreendedor informado da evolução da emergência com ações adotadas e decisões da Comissão de Emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência;
- Apoiar a realização dos simulados externos das usinas referente ao sistema de Notificação;
- Planejar e assegurar a realização dos simulados internos das usinas referente ao sistema de notificação.

8.3 Responsabilidades da Engenharia de Segurança de Barragens e Civil

A equipe de monitoramento e segurança da barragem é responsável por dar suporte ao coordenador do PAE considerando as seguintes ações:

- Participar das reuniões periódicas com o Coordenador do PAE;
- Identificar evidências de condições potenciais de situações de emergência;
- Identificar e atuar em situações anômalas;
- Informar o Coordenador do PAE sobre situações não normais identificadas;
- Definir e orientar os serviços de manutenção preventiva necessários;
- Executar as ações de resposta relativas à situação de emergência;
- Notificar a ANEEL sobre a alteração do Nível de Resposta mediante atualização do Formulário de Segurança de Barragens (FSB);
- Solicitar a subcontratação e acompanhar o serviço de empresas terceirizadas para consultoria e/ou projeto e especificações técnicas para a execução de reparos e obras emergenciais;
- Acionar colaboradores e/ou máquinas que não atuem na unidade operacional para sanar/controlar a situação de emergência identificada, caso necessário.

8.4 Responsabilidades do COSE

O gerente do COSE também é o coordenador do PAE. A equipe do Centro de Operação é responsável por dar suporte ao coordenador do PAE considerando as seguintes ações:

- Mobilizar a equipe de operação, quando necessário;
- Monitorar nível e afluência do reservatório;
- Operar comportas, se demando pelo Comitê de Gestão da Crise e a Comissão de Emergência;
- Atualizar o coordenador do PAE sempre que houver mudança no nível de situação operativa;
- Disponibilizar informações operativas relevantes, tais como nível do reservatório e vazão turbinada, ao coordenador do PAE;
- Acionar o sistema de comunicação em massa se autorizado pelo coordenador do PAE;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência.

8.5 Responsabilidades da Comissão de Emergência do PAE

A comissão de emergência consiste em uma equipe multidisciplinar, criada pela AXIA Energia Sul conforme Deliberação de Diretoria nº 1377-14 de 11/08/2011 e atualizada através da RDO-0009/2020 de 21/01/2020.

No caso de um evento ou condição que possa representar riscos a curto prazo ou imediato às estruturas da barragem, a Comissão de Emergência atuará com o objetivo de sistematizar os procedimentos estratégicos, agilizar a tomada de decisão e auxiliar na coordenação das ações em caso de emergência.

A Comissão de Emergência tem caráter permanente, devendo se reunir periodicamente de modo formal, enquanto o comitê considerar necessário. As reuniões deverão ser documentadas e registradas por meio de atas, que deverão ser enviadas para conhecimento da Presidência e a Diretoria Executiva pertinente.

Quando instaurada, as principais atribuições do Comitê de Crise são:



- Facilitar e assegurar os trâmites necessários para que os esforços de todos os intervenientes na resposta à condição de alerta/emergência sejam realizados de forma efetiva e eficaz;
- Estabelecer procedimentos sistematizados para as ações das equipes envolvidas no atendimento a emergência;
- Dar suporte ao coordenador do PAE quanto as decisões de emergência;
- Avaliar e deliberar sobre as situações de emergência em potencial, de acordo com os Níveis de Resposta;
- Autorizar e acompanhar o encerramento das operações de controle de emergência na área do empreendimento, a desmobilização das equipes, a reorganização da área e o retorno às atividades normais;
- Realizar, em conjunto com os demais intervenientes, a avaliação do atendimento à emergência, inclusive propondo medidas corretivas ou complementares.

A Comissão de Emergência é acionada pelo coordenador do PAE por e-mail conforme formulário Anexo III (Acionamento da Comissão de Emergência). Ao ser acionada, os membros devem ficar em estado de sobreaviso, estando à disposição de forma permanente até que o coordenador do PAE comunique que a situação está normalizada ou não apresenta condição de alerta ou emergência.

Os componentes da comissão de emergência se encontram no item 12.7-Tabela 34.

8.6 Responsabilidade do Comitê de Gestão da Crise

O Comitê de Gestão da Crise é o núcleo responsável por coordenar, em nível executivo, as ações de resposta do empreendedor diante de situações de anormalidade ou emergência relacionadas à barragem. O Comitê tem a função de gerir informações, tomar decisões técnicas e garantir a execução das medidas previstas no PAE de forma rápida, organizada e eficaz.

O Comitê de Gestão da Crise também possui caráter permanente, devendo se reunir periodicamente de modo formal, conforme necessidade apontada pelo coordenador do grupo. As reuniões deverão ser documentadas e registradas por meio de atas, que deverão ser enviadas para conhecimento da Diretoria Executiva.

Dentre as principais responsabilidades do Comitê de Gestão da Crise, estão:



- Centralizar, coordenar e direcionar as ações pós acidente no sentido de garantir a continuidade dos negócios, definindo com antecedência as medidas e atuando de forma permanente;
- Dar suporte às principais decisões a serem tomadas pelo Empreendedor;
- Uniformizar o relacionamento com as demais autoridades públicas que não estejam diretamente ligadas com a gestão de emergência;
- Centralizar, se for aplicável, a comunicação em um único porta-voz como forma de diminuir a ocorrência de informações desencontradas ou confusas;
- Manter constante e unificado canal de comunicação com a mídia;
- Acompanhar a deflagração do trabalho para o restabelecimento do estado de normalidade;
- Garantir um processo de informação seguro e transparente, tanto para o público interno quanto para o externo, mostrando que a empresa está atenta aos acontecimentos e tomando as ações adequadas para resolver ou minimizar a situação o mais breve possível e com menor impacto para todos.

8.7 Responsabilidades do Sistema de Proteção e Defesa Civil e Demais Autoridades

A lei 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SIMPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências. Esta apresenta um conjunto de competências dos entes federativos quanto ao tema de prevenção de desastres.

Outras informações podem ser encontradas na Lei 12.340/2010, a qual dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre, sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas, dentre outras providências.

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

O PAE é um documento que deve ser compatibilizado pelo município no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil Municipal (PLANCON). Sendo assim, é responsável por ações na ZAS e ZSS.

- Orientar o Empreendedor sobre quais os meios de comunicação são mais efetivos para alertar a população da ZAS;
- Apoiar o Empreendedor no cadastro das populações potencialmente atingidas na ZAS;
- Analisar e aprovar as rotas de fuga e pontos de encontro na ZAS, propostos pelo Empreendedor;
- Divulgar as ações de autossalvamento;
- Participação de simulações de situações de emergência, em conjunto com o empreendedor, prefeituras e população potencialmente afetada na ZAS;
- Na ZSS, é responsável pelas ações de aviso, mobilização, treinamento e evacuação da população residente em áreas potencialmente afetadas, conforme Lei nº 12.608/2012, Lei nº 14.066/2020 e Decreto nº 8.572/2015.

É importante esclarecer que, pela lei, os elementos de autossalvamento (rotas de fuga e pontos de encontro) são exigidos do empreendedor apenas na ZAS. Nela, a ideia é que ocorra um processo de “autossalvamento” pela população, em função da falta de tempo hábil para a atuação das equipes de emergência. Há maior responsabilidade do empreendedor nessa zona, ao ter que emitir os alarmes sonoros em tempo hábil para a evacuação antecipada. O PLANCON contempla o resgate dessa população nos pontos de encontro e a alocação em abrigos, assistência humanitária, hospitais, entre outros.

8.8 Responsabilidades das entidades fiscalizadoras

O órgão fiscalizador, no âmbito de suas atribuições legais, é obrigado a:

- Manter cadastro das barragens sob sua jurisdição, com identificação dos empreendedores, para fins de incorporação ao SNISB;
- Exigir do empreendedor a anotação de responsabilidade técnica, por profissional habilitado pelo Sistema Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea) / Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (Crea), dos estudos, planos, projetos, construção, inspeção e demais relatórios citados na Lei 12334, de 2010 (Alterada pela Lei nº 14.066, de 2020);
- Exigir do empreendedor o cumprimento das recomendações contidas nos relatórios de inspeção e revisão periódica de segurança;



- Articular-se com outros órgãos envolvidos com a implantação e a operação de barragens no âmbito da bacia hidrográfica;
- Exigir do empreendedor o cadastramento e a atualização das informações relativas à barragem no SNISB.

9 Plano de Comunicação

A estrutura de comunicação do PAE é composta por um conjunto de atores que atuam de forma articulada para assegurar a circulação rápida e precisa das informações. Essa estrutura é organizada de modo a garantir a eficiência dos fluxos de comunicação, a definição clara de responsabilidades e a coordenação entre os diferentes níveis de atuação: técnico, institucional e comunitário.

Tabela 14 - Atores envolvidos nos processos de comunicação do PAE

Ator/Entidade	Responsabilidades Principais	Fluxo de Comunicação
Empreendedor da Barragem (equipes internas)	Coordenar a comunicação técnica e institucional; emitir alertas iniciais; notificar órgãos públicos e Defesas Civis; fornecer, quando necessário, informações sobre a condição da barragem e medidas adotadas.	Comunicação direta com Defesas Civis, órgãos fiscalizadores e prefeituras. Responsável por iniciar o fluxo de comunicação nos diferentes níveis de resposta.
Defesas Civis Municipais e Estadual	Coordenar a comunicação pública e o acionamento das ações de resposta; validar e difundir mensagens oficiais; orientar a população; mobilizar recursos locais no âmbito da integração PAE x PLANCON.	Recebem informações do empreendedor; retransmitem aos órgãos municipais e à população; mantêm comunicação com o Estado e União.
Prefeituras Municipais	Apoiar na disseminação das informações; mobilizar estruturas locais; garantir a chegada das mensagens à população.	Comunicação integrada com as Defesas Civis e com o empreendedor, atuando como elo junto às comunidades locais.
ANEEL	Receber notificações formais; acompanhar a evolução do evento.	Comunicação formal com o empreendedor e com as Defesas Civis, mediante relatórios e notificações oficiais.
Comunidades Potencialmente Afetadas (ZAS e ZSS)	Participar de ações preventivas; responder aos alertas; seguir as orientações durante o acionamento do PAE.	Recebem mensagens e instruções emitidas por meio dos sistemas de alerta e comunicação local.

9.1 Descrição do Plano de comunicação

O Plano de comunicação do PCH João Borges é dividido nas etapas de detecção, avaliação e classificação, declaração de emergência e encerramento das operações.

O fluxo de comunicação é acionado em função dos níveis de segurança da barragem (NSB) ou do nível de situação operativa (NSO) quando for relacionado ao estado operativo do reservatório.

Ao ser detectada alguma anomalia pelas equipes de campo ou de operação a engenharia de manutenção é comunicada e faz a avaliação da ocorrência. Sendo classificada com nível que não seja o normal, comunica o coordenador do PAE que dará início ao fluxo de comunicações.

Quando ocorrer um evento cuja probabilidade de acidente seja desprezível deve-se seguir os procedimentos normais de monitoramento e as ações corretivas e preventivas disponíveis nas instruções técnicas relativas à manutenção da barragem.

Ao se classificar no nível de atenção, são implementadas medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado. Se as medidas implementadas têm resultado a situação de perigo retrocede para o nível verde de rotina. Caso contrário, ocorra a evolução da anomalia, a situação é reclassificada e a Comissão de Emergência é acionada.

No caso de rebaixamento de reservatório ou quebra de restrições, o ONS e ANEEL devem ser comunicados, não importando em qual nível de segurança a barragem se encontra.

Caso o cenário evolua de forma que a probabilidade de acidente se torne elevada ou iminente, sendo classificada como nível de alerta, novas medidas corretivas podem ser necessárias para corrigir o problema. O coordenador do PAE irá notificar o Coordenador do CEDEC/SC e das COMPDEC's (Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil) dos municípios envolvidos, que deverão alertar a comunidades afetadas para que fiquem em estado de prontidão. Os coordenadores das COMPDEC's deverão ainda mobilizar os demais recursos humanos operacionais de defesa civil e tomar a decisão de iniciar ou não a evacuação das áreas potencialmente inundáveis. Todos os envolvidos deverão permanecer de prontidão para eventualmente entrarem em ação.

Numa situação em que o nível seja de emergência no qual o acidente foi tardivamente detectado, ou quando foi detectado já iminente, poucas medidas estruturais podem ser tomadas no sentido de evitá-lo. As ações deverão se basear, principalmente, na emissão de alertas e a evacuação deverá ser imediatamente ordenada através dos sistemas de notificação em massa que são acionados pelos seus respectivos responsáveis. Essa comunicação também estendida aos demais agentes externos,



apresentados no item 9.2, e é realizada pelo coordenador do PAE, através dos formulários de comunicado de acidente (anexo III) ou por contato telefônico a depender do ente que será notificado.

Uma vez que as condições indiquem que não existe mais uma emergência no local da barragem e a equipe técnica declarou que a barragem está segura, o coordenador do PAE deverá contatar os agentes externos de Defesa Civil e decretar o fim da emergência.

Após o fim das ações, será elaborado o Relatório Final de Emergência, conforme formulário do Anexo III (Modelo do Relatório Final de Emergência), é apresentado em um prazo de até 30 dias após a ocorrência da emergência. A responsabilidade pela emissão desse relatório é do Coordenador do PAE.

O plano de comunicação para situações operativas deve seguir o fluxograma conforme item 9.3- Imagem 11, onde devem ser notificados os agentes constantes no item 9.2 -Tabela 17 e Tabela 19.

O sistema de notificação para os casos de situações de emergência vai depender do tipo de situação (NSB ou NSO). Os fluxos de comunicação, são apresentados nas Tabela 15 e Tabela 16.

Tabela 15 - Comunicação para nível de segurança de barragens (NSB)

Nível Normal Situação nível de segurança de barragem (NSB)			
Quando	Responsável	Ação	Como
Ao detectar ocorrência anômala nas estruturas.	Operador, equipe técnica ou outro observador.	Comunicar a equipe local ou engenharia de segurança de barragens da sede	Via telefone e preencher "Formulário de Registro de Anomalia" (anexo III)
Após ser notificada.	Equipe engenharia de segurança de barragens	Avalia a informação e define ações a serem tomadas. Solicita à Equipe Local que fique de prontidão e monitore a ocorrência.	Vai ao local ou envia equipe civil. Faz julgamento técnico e classifica o incidente
Após avaliação e classificação da anomalia como Normal	Equipe engenharia de segurança de barragens	Implementa medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado solucionando a ocorrência ou monitorando.	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Após avaliação e classificação da anomalia como Atenção	Equipe engenharia de segurança de barragens	Notifica o coordenador do PAE e responsável Técnico pela Segurança da Barragem.	Via telefone e/ou e-mail
Nível Atenção			
Quando	Responsável	Ação	Como
Após ser comunicado pela engenharia de manutenção que a barragem está em nível de Atenção	Coordenador do PAE	Instituir a situação de Atenção	
Após instituição do nível de Atenção	Coordenador do PAE	Realiza a comunicação aos agentes externos constantes na Tabela 18 item 9.2	Conforme formulários - anexo III
		Realizar comunicação para agentes internos (constantes na Tabela 17 item 0).	Telefone e/ou e-mail
		Comunica à Comissão de Emergência e avalia a necessidade de instaurar a comissão	Telefone e/ou e-mail
	Equipe engenharia de segurança de barragens	Implementa medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado	Seguindo procedimentos internos (PSB)
		Informar a ANEEL sobre as alterações do nível de segurança da barragem	Através do FSB



Após implementação de novas medidas corretivas	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Verifica se as medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede para o nível Normal , ou se a situação de perigo evolui para o nível de Alerta	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Após reclassificação do nível de segurança da barragem	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Após reavaliação e reclassificação da anomalia para Normal	Coordenador do PAE	Realiza a comunicação de encerramento da situação de atenção aos agentes internos e externos constantes nas Tabela 17 e Tabela 18, item 9.2.	Via telefone e/ou e-mail
	Equipe de segurança de barragens	Elabora relatório técnico sobre a ocorrência.	Conforme formulários - anexo III
Após reavaliação e reclassificação da anomalia para Alerta	Coordenador do PAE	Instituir o nível de segurança de Alerta	

Nível Alerta

Quando	Responsável	Ação	Como
Após instituir o nível de Alerta	Coordenador do PAE	Realizar comunicação para agentes internos (constantes na Tabela 17 item 9.2).	Via telefone e/ou e-mail
		Realizar a comunicação aos agentes externos constantes na Tabela 18 item 9.2	conforme formulários do anexo III
		Aciona a Comissão de Emergência	conforme formulário "Acionamento da Comissão de Emergência" do anexo III
		Aciona o Comitê de Gestão de Crises	Conforme formulário "Acionamento do Comitê de Gestão de Crises" do anexo III
Após instituição do nível de Alerta	Equipe engenharia de segurança de barragens	Implementa medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado	Seguindo procedimentos internos (PSB)
		Informar a ANEEL sobre as alterações do nível de segurança da barragem	Através do FSB
	Coordenador local da usina	Coordenar a evacuação das áreas inundáveis da usina Restringir acesso da área viária da usina.	Evacuar as instalações se dirigindo para a guarita (sala de emergência) como

			indicado nas placas de sinalização de rotas de fuga
Ao longo da situação de Alerta	Coordenador do PAE	Manter comunicação diária com Defesa Civil para coordenação de ações mitigatórias.	Telefone
	Engenharia de segurança de barragens	Registrar todas as ações e observações referentes às medidas corretivas	Registros escritos e fotográfico para inserção no relatório da ocorrência
Após implementação de novas medidas corretivas	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Verifica se as medidas implementadas têm resultado (ou se a ocorrência deixa de constituir ameaça) e se a situação de perigo retrocede para o nível Normal , Atenção ou se a situação de perigo evolui para o nível de Emergência	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Após reclassificação do nível de segurança da barragem	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Após reavaliação e reclassificação da anomalia para Normal ou Atenção	Coordenador do PAE	Realizar a comunicação aos agentes internos e externos constantes nas Tabela 17 e Tabela 18 item 9.2	Via telefone e/ou e-mail
	Equipe engenharia de segurança de barragens	Elabora relatório técnico sobre a ocorrência. (caso tenha retornado ao nível Normal)	Conforme formulários - anexo III
Após reavaliação e reclassificação da anomalia para Emergência	Coordenador do PAE	Instituir o nível de segurança de Emergência	
Nível Emergência			
Quando	Responsável	Ação	Como
Após instituir o nível de Emergência .	Coordenador do PAE	Realizar comunicação para agentes internos (constantes na Tabela 17 item 9.2).	Via telefone e/ou e-mail
		Realizar a comunicação aos demais agentes externos constantes na Tabela 18 item 9.2	conforme formulários do anexo III "Declaração de Emergência"
		Acionar os sistemas de comunicação de emergência na ZAS.	Através dos sistemas de alerta implantados



	Equipe engenharia de segurança de barragens	Implementa medidas preventivas e corretivas conforme o tipo de ocorrência identificado	Seguindo procedimentos internos (PSB)
	Coordenador local	Coordenar a evacuação das áreas inundáveis da usina (não evacuadas na situação de Alerta). Restringir acesso a área viária da usina (não restrinidas na situação Alerta).	Evacuar as instalações se dirigindo para a guarita (sala de emergência) como indicado nas placas de sinalização de rotas de fuga.
Após implementação de novas medidas corretivas	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Verifica se as medidas implementadas têm resultado e se a situação de perigo retrocede para o nível Alerta ou se a situação de perigo evolui para ruptura da barragem	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Após reclassificação do nível de segurança da barragem	Equipe engenharia de segurança de barragens e responsável técnico pela segurança da barragem	Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Após reavaliação e reclassificação da anomalia para Alerta , Atenção ou Normal	Coordenador do PAE	Realizar a comunicação aos agentes internos e externos constantes nas Tabela 17 e Tabela 18 item 9.2	Via telefone e/ou e-mail.
		Retoma ações conforme tabela ao nível de segurança reclassificado (Alerta , Atenção ou Normal)	Verificar tabela com ações referentes ao nível de segurança atualizado
Após reavaliação da anomalia e concluindo que é inevitável a ruptura da barragem	Equipe engenharia de segurança de barragens e Coordenador do PAE	Elaboram o "Relatório Final de Emergência"	Conforme Formulário - anexo III
Após a ruptura ou ao normalizar a situação para nível Normal	Coordenador do PAE	Informa ao Coordenador do Comitê de Gestão de Crises para que tome as ações necessárias para gerir a crise.	Via telefone
	Coordenador do PAE	Faz a Declaração de Encerramento de Emergência	Conforme Formulário - anexo III



Tabela 16 - Comunicação para nível de segurança operativo (NSO)

Nível de situação operativa (NSO)			
Nível Normal			
Quando	Responsável	Ação	Como
Ao verificar alteração do nível de situação operativa para Atenção	COSE	Comunicar ao coordenador do PAE	Via telefone
Ao ser notificado pelo COSE	Coordenador do PAE	Instituir a situação de Atenção	-
Nível Atenção			
Quando	Responsável	Ação	Como
Quando o nível de situação operativa se mantiver em Atenção operativa	COSE	Manter monitoramento e comunicar ao coordenador do PAE a evolução da situação	Via telefone
Após instituição do nível de Atenção operativa	Coordenador do PAE	Realiza comunicação para agentes internos (constantes na tabela 17 item 9.2).	Via telefone e/ou e-mail
		Realiza a comunicação aos agentes externos constantes na tabela 19 item 9.2	conforme formulários do anexo III
	Equipe engenharia de segurança de barragens	Solicita a equipe de leitura dos instrumentos que faça medições, caso não haja riscos de acessos as estruturas.	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Ao verificar alteração do nível de segurança operativo para Alerta	COSE	Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Ao ser notificado pelo COSE	Coordenador do PAE	Instituir a situação de Alerta	
Nível Alerta			
Quando	Responsável	Ação	Como
Quando o nível de segurança operativo se mantiver em Alerta	COSE	Manter monitoramento dos níveis e das estruturas através das câmeras instaladas. Comunicar ao coordenador do PAE a evolução da situação	Via telefone



Após instituição do nível de Alerta	Coordenador do PAE	Realizar a comunicação para agentes internos (constantes na tabela 17 item 9.2).	Via telefone e/ou e-mail
		Realizar a comunicação aos agentes externos constantes na tabela 19 item 9.2	conforme formulários do anexo III
		Aciona a Comissão de Emergência	conforme formulário "Acionamento da Comissão de Emergência" do anexo III
		Manter comunicação horária com Defesa Civil, constantes na tabela 19 item 9.2, para informar sobre as vazões e coordenação de ações mitigatórias	Telefone
	Equipe engenharia de segurança de barragens	Solicita a equipe de leitura dos instrumentos que faça medições, caso não haja riscos de acessos as estruturas	Seguindo procedimentos internos (PSB)
	Coordenador local da usina	Coordenar a evacuação das áreas inundáveis da usina Restringir acesso da área viária da usina	Evacuar as instalações se dirigindo para a guarita (sala de emergência) como indicado nas placas de sinalização de rotas de fuga
Ao verificar alteração do nível de segurança operativo para Atenção ou Emergência	COSE	Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Ao ser notificado pelo COSE da alteração para nível Atenção	Coordenador do PAE	Instituir a situação de Atenção	Ver tabela para estado de Atenção
Ao ser notificado pelo COSE da alteração para nível Emergência		Instituir a situação de Emergência	
Nível Emergência			
Quando	Responsável	Ação	Como
Quando o nível de segurança operativo se mantiver em Emergência	COSE	Manter monitoramento dos níveis e das estruturas através das câmeras instaladas. Comunicar ao coordenador do PAE a evolução da situação	Via telefone



Após instituição do nível de Emergência	Coordenador do PAE	Realizar a comunicação para agentes internos (constantes na tabela 17 item 9.2).	Via telefone e/ou e-mail
		Realizar a comunicação aos agentes externos constantes na tabela 19 item 9.2	conforme formulários do anexo III
		Manter comunicação a cada 30 minutos com Defesa Civil, constantes na tabela 19 item 9.2, para informar sobre as vazões e coordenação de ações mitigatórias.	Telefone.
	Equipe engenharia de manutenção civil.	Solicita a equipe de leitura dos instrumentos que faça medições, caso não haja riscos de acessos as estruturas.	Seguindo procedimentos internos (PSB)
Ao verificar alteração do nível de segurança operativo para Alerta	COSE	Coordenar a evacuação das áreas inundáveis da usina (não evacuadas na situação de Alerta). Restringir acesso da área viária da usina (não restrinidas na situação Alerta).	Evacuar as instalações se dirigindo para a guarita (sala de emergência) como indicado nas placas de sinalização de rotas de fuga.
		Comunica o coordenador do PAE	Via telefone
Ao verificar evolução do nível de segurança operativo Emergência alcançando a cheia decamilenar	Coordenador do PAE	Instituir o nível de segurança de Alerta	Ver tabela para estado de Alerta
		Realizar a comunicação aos agentes internos e externos constantes nas tabelas 17 e 19 item 9.2	Via telefone e/ou e-mail.
Ao ser notificado da evolução do nível de segurança operativo Emergência alcançando a cheia decamilenar	Coordenador do PAE	Passa a tomar todas as ações referentes ao nível de Alerta para a situação nível de segurança de barragem (NSB)	Ver ações para nível de Alerta na situação nível de segurança de barragem (NSB)

9.2 Entidades Envoltas

O Plano de Ação de Emergência prevê a comunicação com diversos agentes quando ocorrer um evento que coloque em risco o vale a jusante. Essa atribuição do proprietário da barragem tende a facilitar os trabalhos das autoridades de defesa civil no que se refere à previsão de curto prazo de cheias. Com base nas informações fornecidas pelo coordenador do PAE da barragem, a defesa civil pode iniciar as medidas emergenciais, considerando o tempo disponível para a chegada de uma eventual onda de cheia.

Além desses, diversos outros órgãos devem ser comunicados de forma a propiciar o apoio necessários para minimização dos impactos que possam ocorrer numa situação de acidente. Todos os representantes internos que devem ser comunicados são apresentados nas tabelas a seguir.

Tanto a comunicação interna quanto a externa é realizada pelo coordenador do PAE e deve envolver os entes apresentados nas tabelas Tabela 18 e Tabela 19, conforme a situação do nível de segurança.

A Tabela 17 a seguir indica quais os agentes internos da AXIA Energia Sul devem ser notificados no caso de situação de emergência, seja devido ao nível de segurança da barragem (NSB) ou devido ao nível da situação operativa (NSO).

Tabela 17 - Lista de Agentes Internos que devem ser notificados

Nível de Segurança da Barragem	Áreas Notificadas
Atenção	OOG.S – Produção de Geração e Transmissão OOO.S – Gestão da Operação OOMB.S – Segurança de Barragens e Civil COSE – Centro de Operação da AXIA Energia Sul OOGR.S – Geração Renovável OOXS - Segurança de Barragens e Reservatórios
Alerta	Comissão de Emergência OO.S – Diretoria de Operação e Manutenção Diretoria Executiva AXIA Energia Sul Coordenador Comitê de Gestão de Crises (NSB)
Emergência	Coordenador Comitê de Gestão de Crises (NSO)

Em relação aos agentes externos, a comunicação dependerá de qual situação está ocorrendo, se é devido a segurança da barragem ou da situação operativa.

Os agentes externos a serem comunicados dependendo do nível de segurança da barragem (NSB) estão apresentados na Tabela 18 a seguir. As listas dos contatos externos estão detalhadas no anexo VI deste documento.

**Tabela 18 - Lista de Agentes Externos que devem ser notificados para NSB**

Nível de Segurança da Barragem	Entidades Notificadas
Atenção	ANEEL ONS Coordenadoria Regional da Defesa Civil de Lages Representante Defesa Civil de São José do Cerrito Representante Defesa Civil de Campo Belo do Sul Representante Defesa Civil de Cerro Negro Representante Defesa Civil de Abdon Batista Prefeitura municipal de São José do Cerrito Prefeitura municipal de Campo Belo do Sul Prefeitura municipal de Cerro Negro Prefeitura municipal de Abdon Batista CGH Caveiras (Montante) UHE Garibaldi (Jusante) Comunidades atingidas na ZAS, se existir (para estado de prontidão) Atualizar a situação as Entidades informadas no nível anterior
Alerta	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil Brigada Militar Polícia Rodoviária Estadual IMA — Instituto do Meio Ambiente PMSC — Batalhão de Polícia Militar Ambiental Capitania dos Portos — Jurisdição de Itajaí CORPO DE BOMBEIROS – 5ºBBM / 1ªCBM - (Lages) Comunidades atingidas na ZAS, se existir (para evacuação) Atualizar a situação as Entidades informadas no nível anterior
Emergência	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil Brigada Militar Polícia Rodoviária Estadual IMA — Instituto do Meio Ambiente PMSC — Batalhão de Polícia Militar Ambiental Capitania dos Portos — Jurisdição de Itajaí CORPO DE BOMBEIROS – 5ºBBM / 1ªCBM - (Lages) Comunidades atingidas na ZAS, se existir (para evacuação) Atualizar a situação as Entidades informadas no nível anterior



Para as situações relativas ao nível da situação operativa (NSO) a Tabela 19 a seguir indica os principais agentes externos a serem notificados. As listas dos contatos externos estão detalhadas no anexo VI deste documento.

Tabela 19 - Lista de Agentes Externos que devem ser notificados para NSO

Nível de Situação Operativa	Entidades Notificadas
Atenção	ANEEL ONS
Alerta	Coordenadoria Regional da Defesa Civil de Lages Representante Defesa Civil de São José do Cerrito Representante Defesa Civil de Campo Belo do Sul Representante Defesa Civil de Cerro Negro Representante Defesa Civil de Abdon Batista Prefeitura municipal de São José do Cerrito Prefeitura municipal de Campo Belo do Sul Prefeitura municipal de Cerro Negro Prefeitura municipal de Abdon Batista CGH Caveiras (Montante) UHE Garibaldi (Jusante) Atualizar a situação operativa as Entidades informadas no nível anterior
Emergência	Atualizar a situação operativa as Entidades informadas nos níveis anteriores

9.3 Fluxograma de açãoamento

A comunicação nos diferentes níveis de resposta —NORMAL, ATENÇÃO, ALERTA e EMERGÊNCIA — estabelece fluxos técnicos e a ordem hierárquica das ações em seus respectivos níveis, para garantir que as informações sobre possíveis alterações nas condições de segurança sejam transmitidas adequadamente aos envolvidos.

No nível NORMAL a comunicação é institucional e preventiva, sendo restrita às atividades diárias sobre a segurança da barragem e realizada pela civil e engenharia de segurança de barragens (AXIA Energia Sul). Nesse nível, os canais de comunicação são mantidos ativos para acompanhamento do nível de resposta.

Nos níveis de ATENÇÃO e ALERTA, a comunicação é de caráter preventivo e visa mobilizar e comunicar a estrutura institucional, de acordo com as características e procedimentos estabelecidos para cada nível, mantendo informados o órgão



fiscalizador (ANEEL) e de proteção civil, quando aplicável, sobre as condições identificadas e as ações corretivas em andamento. Nessa fase, não há ainda o acionamento de sirenes, mas o registro e a rastreabilidade das comunicações são fundamentais para comprovar a observância das ações de resposta implantadas. A comunicação junto à população deve ser ponderada de acordo com o cenário identificado.

Quando a situação evolui para o nível EMERGÊNCIA, o PAE é acionado formalmente, e a comunicação passa a ter caráter público e imediato. O empreendedor emitirá os alertas necessários às Defesas Civis e aos órgãos fiscalizadores, conforme previsto na REN 1.064/2023 e, a partir desse momento, providenciará o acionamento do sistema de alerta e alarme estabelecido no PAE.

Para assegurar uma resposta ágil e adequada às situações de emergência na barragem, o Plano de Atendimento a Emergências da PCH Barra do Rio Chapéu prevê a comunicação interna e externa a depender do nível de segurança da barragem ou operativo no qual a usina se encontra.

O operador da barragem e os coordenadores do plano da barragem irão, ao detectar uma situação anormal ou uma emergência, tomar as ações imediatas necessárias para prevenir a ruptura e minimizar as perdas de vidas e propriedades a jusante. Dessa forma, os procedimentos de notificação terão fluxos de comunicação a depender da situação.

Dessa forma, os procedimentos de notificação terão fluxos de comunicação a depender da situação.

Para a situação de segurança da barragem (NSB), deve-se seguir o fluxograma conforme Imagem 10.

Já para o caso de situação operativa (NSO), deve-se seguir o fluxograma conforme Imagem 11. Para o evento no qual a situação operativa seja ocasionada por cheia extrema de projeto ou superior (decamilenar – 1.935 m³/s), deve ser instituído o nível de alerta de segurança da barragem (NSB). Sendo seguidas, a partir deste momento, todas as ações para a situação de nível de segurança da barragem.

Imagen 10 - Fluxograma de comunicação para NSB

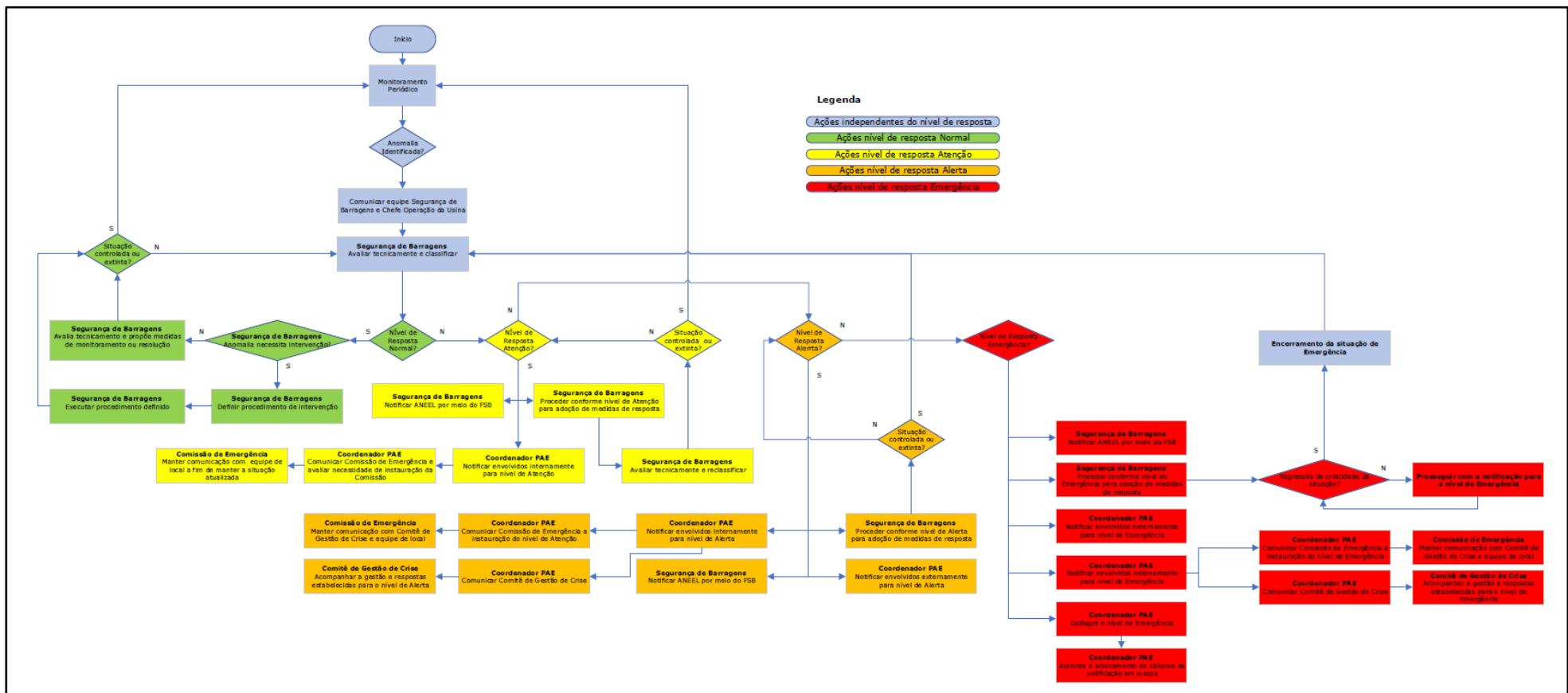
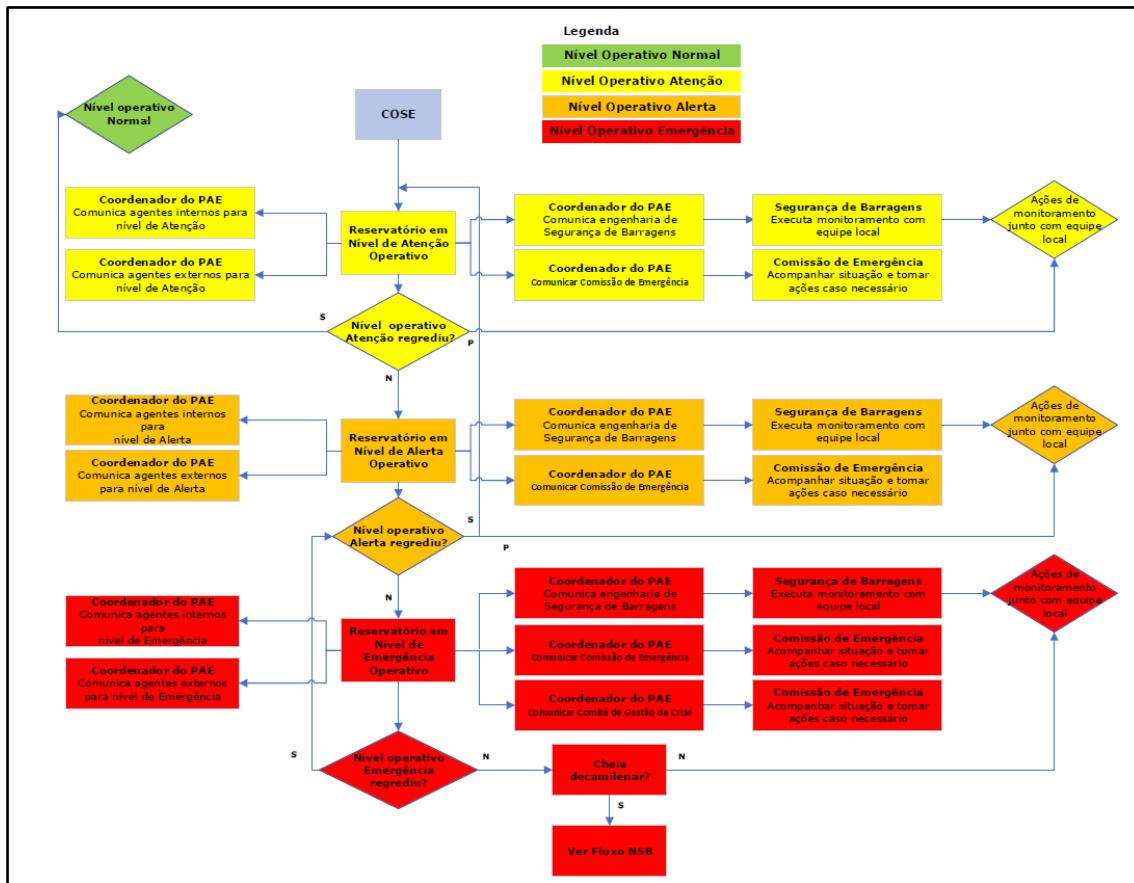


Imagem 11 - Fluxograma de comunicação para NSO



9.4 Meios de comunicação de alerta

O objetivo dos sistemas de comunicação e alerta é o de avisar os intervenientes e decisores principais das ações de emergência e, quando se revelar necessário, alertar a população em risco na ZAS, se existente.

Os sistemas de comunicação e de alerta compreendem a definição de um conjunto de meios de comunicação que possibilitarão o alerta aos intervenientes em tempo hábil para que ocorra o menor dano possível às comunidades atingidas.

Como a casa de força se encontra na área potencialmente inundável, dependendo do nível de alerta, os funcionários deverão iniciar os procedimentos de evacuação antes de iniciarem os processos de notificação externos. Depois que estiverem seguros na sala de emergência, a ser implantada fora da área da usina, as notificações de uso responsável serão realizadas.



9.4.1 Sistema Sonoro

A PCH João Borges está em fase de atualização do estudo de ruptura o qual irá definir a necessidade de instalação de sistema de alerta, caso seja identificada edificações na ZAS.

Para área ZSS a comunicação é feita por contato telefônico e correio eletrônico junto às defesas civis.

9.4.2 Outros Alertas

Será estudado alerta complementar a comunidade a partir das definições da atualização do estudo de ruptura.

10 Divulgação e Treinamento

A AXIA Energia Sul, através do coordenador do PAE, irá manter o Programa de Treinamento da PCH João Borges que estabelece e detalha a realização periódica de exercícios e simulações, com o objetivo primordial de 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. Seu planejamento prevê:

- Realização anual de testes dos sistemas de notificação e alerta;
- Treinamentos internos bianuais;
- Treinamento teórico sobre o PAE bianualmente;
- Simulado de Mesa a cada três anos;
- Simulado de Evacuação interno bianualmente;
- Treinamentos Externos a cada três anos:
- Simulados de Evacuação da ZAS conforme exigências da NR 1.064/2023;
- Com as comunidades atingidas na ZSS sempre que convocado pela Defesa Civil municipal ou estadual.

10.1 Divulgação

Manter a população informada é uma das ações de mitigação de risco mais importante. Estas são concretizadas de duas formas:



- Promovendo reuniões de esclarecimento, sensibilização e divulgação com as comunidades afetadas apresentando o PAE e o trabalho realizado pela AXIA Energia Sul para manter a segurança das estruturas da barragem;
- Ações educativas com palestras nas escolas e distribuição de material informativo na comunidade sob forma de folhetos, folders, etc.

A partir disso, o empreendedor manterá contato com as Defesas Civis, e outros órgãos quando necessário, dos municípios situados na ZAS para realizar reuniões de alinhamento (presenciais ou virtuais), registradas em atas, com o objetivo de apresentar o projeto e convidá-los para participar e apoiar as atividades previstas. Ademais, será realizada a comunicação com a população para disseminação da cultura de segurança de barragem e para incentivá-la a participar dos treinamentos e simulados.

10.2 Treinamento

Os treinamentos têm como objetivos:

- treinar as equipes e as coordenações;
- testar a eficiências das ações;
- Verificar e confirmar a validade dos números de telefone;
- Verificar a capacidade do Coordenador do PAE de mobilizar e ativar a equipe operacional e os meios de resposta à emergência;
- Verificar a operacionalidade dos meios de alerta, bem como a capacidade de notificar rapidamente a população na Zona de Autossalvamento (ZAS).
- identificar possíveis falhas;
- verificar a possibilidade de melhorias.

Existem dois tipos de treinamento, o interno com a equipe envolvida nas ações do PAE e a equipe funcional que trabalha na usina. Há também os treinamentos externos que envolvem os agentes externos e comunidade.

O treinamento interno é realizado em três etapas:

- O treinamento teórico, que apresentará desde aspectos legislativos gerais até a elaboração, implementação e execução do Plano de Ação de



Emergência, buscando uma boa interação com a equipe do empreendedor. Assim, participará destas atividades, todo o quadro interno de funcionários do empreendimento e terceiros.

- O simulado de mesa testará, em uma situação hipotética, a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAE, verificará a capacidade operacional de resposta e coordenação de ações (as comunicações e a identificação de competências e de capacidade de mobilização) e, também, a necessidade de otimização de processos.
- O exercício prático de evacuação irá capacitar todo o quadro interno de funcionários do empreendimento e terceiros para executar adequadamente os procedimentos emergenciais de evacuação, além de identificar possíveis falhas e possibilidades de melhorias das ações. Além disso, nesta fase será verificado o projeto de sinalização implantado na barragem, condições das rotas de fuga, a funcionalidade do sistema de alarme, bem como a capacidade de mobilização e resposta da equipe da usina diante de uma simulação de emergência.

O teste do sistema de notificação em massa será realizado conforme especificação do sistema instalado. O teste dos sistemas de notificação e alerta tem como objetivo verificar a operacionalidade dos meios de comunicação, bem como a funcionalidade do fluxograma de notificação.

No treinamento externo, será proposto pela AXIA Energia Sul conforme RN 1.064/2023 e coordenado pelas defesas civis dos municípios impactados. O treinamento é realizado em duas etapas:

- Os habitantes da ZAS, serão convidados para reuniões de esclarecimento geral sobre o PAE e algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, tais como conhecer os significados dos alertas e locais seguros (sirenes, rotas de fuga e pontos de encontro).
- Nos exercícios práticos de evacuação, será realizado o teste do sistema de alarme sonoro implantado na ZAS e uma simulação de uma situação de emergência, com a evacuação total das pessoas.

Na área de ZSS, o treinamento será proposto e coordenado pelas defesas civis dos municípios atingidos e terá a participação da AXIA Energia Sul de forma a apoiar as ações realizadas. A solicitação desse tipo de simulado pela Defesa Civil deverá ser comunicada ao Coordenador do PAE mediante documento oficial encaminhado por esta entidade.

A AXIA Energia Sul elaborará relatório técnico registrando sua participação e contribuições em cada tipo de treinamento. O controle de treinamentos é apresentado no anexo IX.



11 Medidas em Articulação com o Poder Público

O Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), que atua na redução de desastres em todo o território nacional, e, no que interessa a emergências em barragens, é constituído:

- no âmbito federal, pelo Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres (CENAD);
- no nível estadual, pelas Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC), órgãos ligados aos gabinetes dos Governadores, respondendo regionalmente as Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (CORDEC), que comportam diversos órgãos estaduais (por exemplo, a polícia militar e os Corpos de bombeiros);
- no âmbito municipal, pelas Comissões Municipais de Defesa Civil (COMDEC) que comportam diversos órgãos da administração pública municipal (por exemplo, secretarias municipais de saúde, subprefeituras, serviços de águas e esgoto).

Os municípios que possuem barragens em seu território, ou áreas de possíveis de serem impactadas, têm a responsabilidade de elaborar os Plano de Contingência Municipal (PLANCON) que estabeleçam procedimentos a serem seguidos e recursos a serem empregados numa situação de emergência.

O Plano de Contingência (PLANCON) estabelece as ações de proteção e defesa civil, organizando as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. Assim, para cada uma destas ações, haverá responsabilidades específicas, integradas a um sistema de gestão sistêmica e contínua. Os principais temas a serem abordados nesse Plano são:

- Organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população para assistência a população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- Manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastre;
- Mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;
- Realizar regularmente exercícios simulados, conforme plano de contingência de Proteção e Defesa Civil;



- Promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;
- Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;
- Estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas;
- Ainda segundo o conteúdo da PNPDEC constante na Lei 12.608/12, a competência da gestão municipal na elaboração do plano de contingência inclui sua avaliação e prestação anual de contas, por meio de audiência pública e realização regular de exercícios simulados.

Para a gestão eficaz e comunicação transparente, as reuniões são registradas em atas, a fim de evidenciar as decisões tomadas e garantir que as partes interessadas acompanhem o progresso das ações acordadas durante a reunião. Isso é fundamental para garantir que os compromissos sejam cumpridos dentro dos prazos estabelecidos.

11.1 Integração PAE / PLANCON

Uma situação emergencial em barragens pode ser dividida em fase interna e externa. A primeira fase, quando a situação ainda é interna, requer ações no âmbito das responsabilidades do empreendedor, tais como averiguar e garantir as condições de operação da estrutura, segurança e notificação e alerta aos agentes externos e população atingida. Estes procedimentos são estabelecidos no Plano de Ação de Emergência (PAE). Já a segunda fase, externa, requer que procedimentos emergenciais sejam adotados pela população em risco e pelo poder público local, que devem ser estabelecidos em Planos de Contingência Municipais a serem elaborados em conjunto com a Defesa Civil.

Os Planos de Contingência são documentos de gestão que, juntamente com o Plano de Ação de Emergência visa reduzir, principalmente, as chances de ocorrência de danos humanos em uma ação emergencial. O planejamento prévio de preparação da população exposta a um determinado risco, assim como dos agentes públicos e privados responsáveis pelas ações emergenciais, não é garantia de que acidentes não ocorram, mas aumenta as chances de preservação da integridade física da população e redução dos danos.



Segundo o manual *"Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingências Municipais para Barragens"* os elementos básicos para elaboração do Plano de Contingência (PLANCON) são:

- identificação do cenário;
- definição do sistema de monitoramento e alerta;
- definição de um sistema de alarme;
- estabelecimento de rotas de fuga e de pontos de encontro;
- plano de comunicação a autoridades e serviços de emergência.

É justamente no primeiro item que o PAE contribui com o PLANCON, identificando a área de impacto e a população atingida através dos estudos de ruptura da barragem.

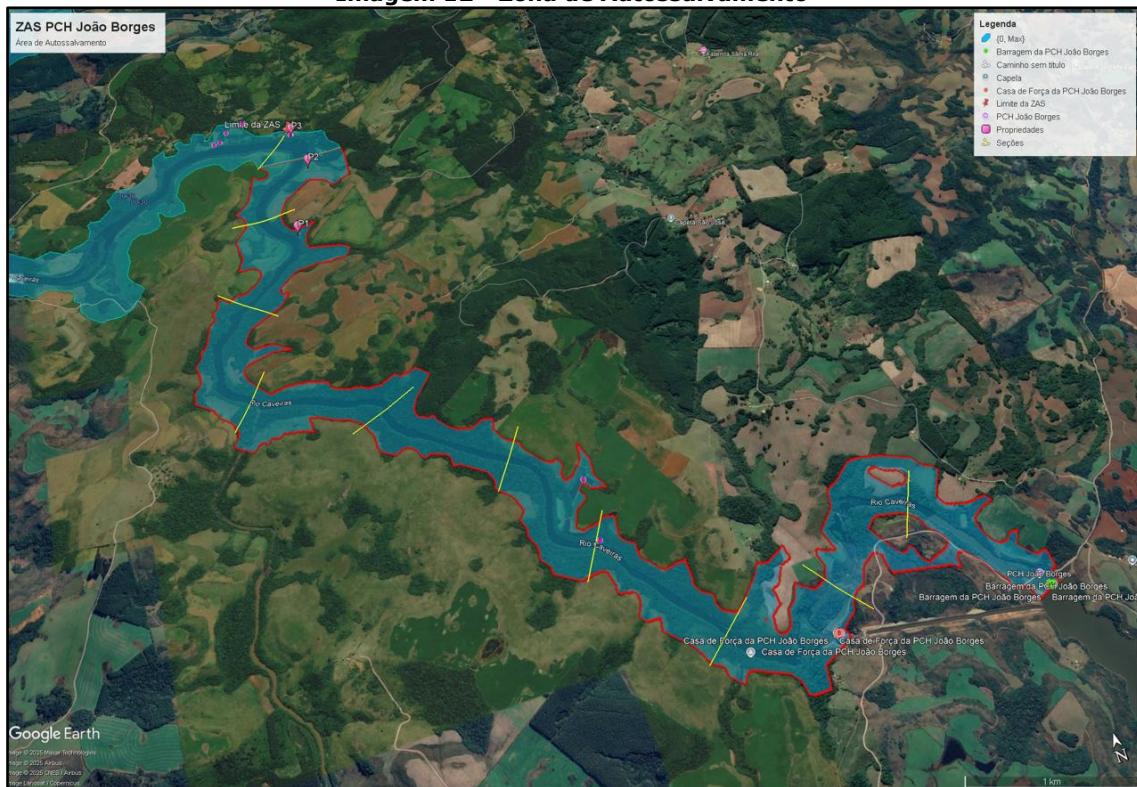
A AXIA Energia Sul fornece os estudos de ruptura às Defesas Civis dos municípios indicando todas as áreas atingidas. Além disso, disponibiliza sua equipe para suporte na elaboração do documento pela Defesa Civil municipal.

Diante do exposto, em um cenário emergencial envolvendo a PCH João Borges, as Defesas Civis dos municípios potencialmente afetados deverão estar aptas a executar suas ações e procedimentos operacionais para as situações de acionamento do PAE.

11.2 Levantamento cadastral e mapeamento atualizado da população e animais existente na ZAS, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais

A partir da atualização dos estudos de ruptura, foram identificadas 3 edificações no vale a jusante (10 km da barragem – ZAS), que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem (Imagem).

A AXIA Energia Sul realizará o cadastramento dos atingidos na área de ZAS, inclusive levantando as vulnerabilidades sociais no primeiro trimestre de 2026 para assim definir quais ações complementares devem ser realizadas.

Imagem 12 - Zona de Autossalvamento

11.3 Planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização

11.3.1 Rotas de fuga e pontos de encontro

Após acionamento do sistema de alerta a população precisa saber por onde se deslocar e por qual rota.

Sendo assim, para a determinação das rotas de fuga os critérios adotados são:

- Os trajetos determinados que minimizem as dificuldades de deslocamento evitando barreiras ou obstáculos;
- As rotas devem permitir a saída mais rápida da área de influência da onda de inundação, mesmo que o caminho até o ponto de encontro seja mais longo;
- Sinalização das rotas com placas indicativas da direção e distância a percorrer;
- Placas instaladas a cada mudança de direção e/ou em linha reta a cada 50 m, dentro do alcance visual. Estando numa placa deve-se visualizar a próxima, conforme indica os manuais de defesa civil;
- As rotas serão realizadas por estradas vicinais permanentes.

Já para os pontos de encontro, os principais critérios adotados são:

- Devem ser instalados em local fora da área de impacto;
- Preferencialmente em locais públicos conhecidos, como igreja ou salões de comunidade;
- Deve ser identificado por placa as quais devem conter informações com números de telefone de órgãos de emergência e recomendações para a população.

Para o caso da PCHJB as rotas de fuga foram traçadas dentro da área industrial da usina.

A partir das premissas utilizadas foram traçadas as rotas de fuga e identificação dos pontos de encontro conforme mapa a seguir (Imagem).

Imagem 13 - Identificação de rotas de fuga e pontos de encontro



A seguir serão apresentadas as rotas e pontos de encontro de forma detalhada.

Rota 1 - Área industrial

Tabela 20 - Informações rota 1

Localização	Extensão	Quantidade propriedades	Ponto de Encontro
Margem Esquerda	0,5 km	1	PE01 Latitude: 27°42'49.16"S Longitude: 50°40'3.92"O

**Tabela 21 - Propriedades identificadas na rota 1**

Identificação	Latitude	Longitude	Tempo de chegada do pico da onda	Distância do barramento
P1	6934218.05 m S	532337.08 m E	00h14min	2,50 km

Imagen 14 - Rota de fuga 1

Rotas 2,3 e 4

**Imagen 15 - Rotas de fuga 2,3 e 4****Tabela 22 - Informações rotas**

Localização	Extensão	Quantidade propriedades	Ponto de Encontro
Margem Direita	0,24 km	1	PE_SJC_01 Latitude: 27°40'36.35"S Longitude: 50°41'46.00"O
	0,40 km	1	PE_SJC_02 Latitude: 27°40'26.66"S Longitude: 50°41'35.60"O
	0,33 km	1	PE_SJC_03 Latitude: 27°40'2.24"S Longitude: 50°41'41.46"O

Tabela 23 - Propriedades identificadas na rotas

Identificação	Latitude	Longitude	Tempo de chegada do pico da onda	Distância do barramento
P1	27°40'41.48"S	50°41'53.40"O	00h30min	8,75 km
P2	27°40'19.77"S	50°41'45.87"O	00h37min	9,69 km



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.SNº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

P3

27°40'7.46"S

50°41'48.32"O

00h40min

9,98 km

11.3.2 Modelos de Placas de Sinalização

As placas de sinalização norteiam os usuários da área de risco na identificação de pontos salvos, indicando por onde seguir sem colocar em risco a vida. A sinalização das rotas de fuga e dos pontos de encontro, localizadas nas Zonas de Auto Salvamento (ZAS), serão feitas por placas conforme modelos e dimensões apresentadas a seguir, seguindo os padrões definidos pela defesa civil.

Tabela 24 - Dimensões das placas

Tipo de placa	Largura	Altura	Altura de instalação
Rota de Fuga	0,40 m	0,30 m	2,00 m
Ponto de Encontro	0,70 m	0,50 m	2,00 m

Imagen 16 - Modelo placa de Ponto de Encontro



Imagen 17 - Modelo placa Rota de Fuga – Mudança de direção



11.4 Mitigação dos impactos ambientais

No caso de um acidente existirá comprometimento do ecossistema aquático e de suas comunidades faunísticas associadas a montante e a jusante do empreendimento, o que pode alterar a pesca e piscicultura, pela depleção do reservatório e alteração da qualidade da água.

A exposição do solo e encostas das áreas inundadas e o volume de água deslocado pode provocar erosões e assoreamento de áreas. Os usos múltiplos do reservatório ou do rio podem sofrer alterações bruscas em suas condições.

Para mitigar esses impactos, os PLANCON devem prever e descrever os responsáveis para ações de, no mínimo:

Levantamento de áreas afetadas, comunidades impactadas, áreas de solo e encostas com erosões. Resgate da fauna, recuperação das áreas impactadas e implantação de medidas de mitigação dos danos, além da destinação dos resíduos orgânicos de forma adequada.

Caberá a área ambiental da Eletrobras:

- Avaliar os impactos socioambientais ocorridos e propor medidas para repará-los;
- Definir áreas para disposição de resíduos;
- Colaborar na elaboração de relatórios, principalmente no relatório a ser enviado para o órgão ambiental;
- Participar da investigação e análise do acidente;
- Acompanhar vistorias ambientais dos órgãos fiscalizadores;
- Elaborar documentação para contratação de serviços.



11.5 Manutenção do abastecimento de água potável

No caso de um acidente com barragem há o potencial impacto sobre o abastecimento de água, tanto na questão de qualidade quanto em relação à intermitência ou interrupção de fornecimento.

Portanto, os PLANCON devem prever, pelo menos, ações e responsabilidades para a suspensão das captações, fornecimento de água potável e monitoramento intensivo da qualidade da água até restabelecimento das condições ambientais adequadas.

11.6 Resgate e proteção do patrimônio cultural

No caso de um acidente com barragem há o potencial impacto em áreas e edificações considerados patrimônios culturais.

Portanto, os PLANCON devem prever, pelo menos, ações e responsabilidades para o mapeamento, proteção, resgate e destinação adequada do patrimônio histórico e cultural na mancha de inundação.

12 ANEXOS

12.1 ANEXO I – Ficha Técnica da Barragem

Tabela 25 - Ficha técnica da PCH João Borges

Descritivo das Estruturas PCHJB			
1. Identificação			
Nome da Usina	PCH João Borges	Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Empresa	AXIA Energia Sul	Identificador ANEEL (ANA)	29332
Potência Instalada	19 MW	Identificador ANEEL Agente	402
Localização	Campo Belo do Sul e São José do Cerrito	Estado	Santa Catarina
2. Descrição Geral			
<p>A PCH João Borges, com potência instalada de 19 MW, está localizada nos municípios de Campo Belo do Sul e São José do Cerrito (SC). O aproveitamento situa-se no rio Caveiras, afluente do rio Canoas, na bacia hidrográfica do Rio Uruguai; sob as coordenadas 27°42'55" de Latitude Sul e 50°40'19" de Longitude Oeste.</p> <p>O arranjo geral da PCH é do tipo derivação a fio d'água. O arranjo é composto de uma barragem em concreto, com vertedouro em soleira livre, barragem de terra margem esquerda, barragem de enrocamento margem direita, canal de adução com 03 diques de terra, tomada d'água a gravidade e 03 condutos forçados blindados. A casa de força tipo abrigada é composta por 03 grupos geradores Francis de eixo horizontal.</p> <p>O acesso a usina é realizado a partir do trevo da entrada da cidade de São José do Cerrito, através de estrada de terra por 14 km.</p>			
3. Classificação ANEEL (ANA)			
3.1	Categoria de Risco	Baixo	Alto/Médio/Baixo
3.2	Dano Potencial Associado	Médio	Alto/Médio/Baixo
3.3	Classe	C	A/B/C
4. Dados Técnicos			
4.1 Dados Básicos		Descrição	Unidade
4.1.1	Data 1º enchimento	16.04.2013	—
4.1.3	Quantidade de barramentos	6	—
4.1.4	Quantidade de instrumentos de auscultação	18	—
4.2 Dados Geográficos e Hidrográficos da Usina			
4.2.1	Bacia Hidrográfica	Uruguai (7)	—
4.2.3	Rio ou curso d'água	Caveiras (71)	—
4.3 Dados Hidrometeorológicos			
4.3.1	Vazão média de longo termo - MLT	47,18	m ³ /s
4.3.2	Vazão firme - 95%	8,70	m ³ /s
4.3.3	Vazão mínima média mensal	16,70	m ³ /s
4.3.4	Vazão máxima de projeto do vertedouro - 500/1.000/10.000 anos	1.935,00	m ³ /s
4.3.5	Vazão máxima de desvio na construção - 25/50 anos	-	m ³ /s
4.3.6	Vazão sanitária	3,30	m ³ /s
4.3.7	Vazão para usos consuntivos	-	m ³ /s
4.3.8	Período do histórico de vazões	Jan/1951 a Set/2001	—
4.3.9	Área de drenagem do barramento	1.639	km ²
4.4 Reservatório			
4.4.1	N.A. máximo maximorum	775,30 (fio d'água)	m



4.4.2	N.A. máximo normal	771,50 (fio d'água)	m
4.4.3	N.A. mínimo normal	770,50	m
4.4.4	Área inundada no N.A. máximo maximorum	5,30	km ²
4.4.5	Área inundada no N.A. máximo normal	3,41	km ²
4.4.6	Área inundada no N.A. mínimo normal	3,12	km ²
4.4.7	Volume no N.A. máximo normal	23,20	hm ³
4.4.8	Volume no N.A. mínimo normal	19,90	hm ³
4.4.9	Volume útil	-	hm ³
4.5 Casa de força			
4.5.1	Tipo - abrigada, semi-abrigada ou subterrânea	Abrigada	-
4.5.2	Número de unidades geradoras	3	-
4.5.3	Largura	12,3	m
4.5.4	Comprimento	52,45	m
4.5.5	Latitude	27°42'57"42"	o ' "
4.5.6	Longitude	50°40'18,95"	o ' "
4.6 Barragem - Preencher para cada barragem/dique			
4.6.1	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc)	Margem Direita <i>Enrocamento com núcleo de argila</i>	-
4.6.1.1	Comprimento total da crista	89	m
4.6.1.3	Altura máxima	12	m
4.6.1.4	Cota da crista	776,00	m
4.6.1.5	Fundação - (Rocha sã, rocha alterada ou solo)	<i>Rocha alterada</i> 2 piezômetros e 1 medidor de vazão	Tipo
4.6.1.6	Instrumentos	-	Un.
4.6.1.7	Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc)	<i>Não Possui</i>	S/N
4.6.1.8	Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	<i>Filtro de areia e Transição</i> 27°43'0,8" 50°39'23,02"	S/N
4.6.1.9	Filtro	<i>2 marcos superficiais</i>	S/N
4.6.1.10	Latitude	-	o ' "
4.6.1.11	Longitude	-	o ' "
4.6.2	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc)	Barragem Concreto <i>Concreto CCR</i>	-
4.6.2.1	Comprimento total da crista	170,40	m
4.6.2.3	Altura máxima	23	m
4.6.2.4	Cota da crista	776,00	m
4.6.2.5	Fundação - Rocha ou solo	<i>Rocha alterada</i> 2 marcos superficiais	Tipo
4.6.2.6	Instrumentos	-	Un.
4.6.2.7	Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc)	<i>Cortina de Injeção</i>	S/N
4.6.2.8	Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	-	S/N
4.6.2.9	Filtro	<i>27°43'1,57"</i>	S/N
4.6.2.10	Latitude	<i>50°39'27,09"</i>	o ' "
4.6.2.11	Longitude	-	o ' "
4.6.3	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc)	Margem Esquerda <i>Terra Homogênea</i>	-
4.6.3.1	Comprimento total da crista	94	m
4.6.3.3	Altura máxima	14	m
4.6.3.4	Cota da crista	776,00	m
4.6.3.5	Fundação - Rocha ou solo	<i>Rocha alterada</i>	Tipo



4.6.3.6	Instrumentos	<i>3 piezômetros, 1 marco superficial e 1 medidor de vazão</i> -	Un.
4.6.3.7	Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc)	-	S/N
4.6.3.8	Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	-	S/N
4.6.3.9	Filtro	<i>Filtro de areia e Transição</i>	S/N
4.6.3.10	Latitude	<i>27°43'3,05"</i>	o 1 "
4.6.3.11	Longitude	<i>50°39'30,71"</i>	o 1 "
4.6.4	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc) Comprimento total da crista Altura máxima Cota da crista Fundação - Rocha ou solo Instrumentos Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc) Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	<i>Dique 1</i> <i>Terra Homogênea</i> <i>131</i> <i>10</i> <i>776,00</i> <i>Rocha alterada</i> <i>2 piezômetros e 1 marco superficial</i> <i>-</i> <i>-</i> <i>Filtro de areia e Transição</i> <i>27°43'1,91"</i> <i>50°39'47,04"</i>	- Tipo m m m Tipo Un. S/N S/N S/N o 1 " o 1 "
4.6.5	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc) Comprimento total da crista Altura máxima Cota da crista Fundação - Rocha ou solo Instrumentos Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc) Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	<i>Dique 2</i> <i>Terra Homogênea</i> <i>152</i> <i>5</i> <i>776,00</i> <i>Rocha alterada</i> <i>1 piezômetro e 1 marco superficial</i> <i>-</i> <i>-</i> <i>Filtro de areia e Transição</i> <i>27°43'0,13"</i> <i>50°39'58,37"</i>	- Tipo m m m Tipo Un. S/N S/N S/N o 1 " o 1 "
4.6.6	Nome do barramento (Conforme Formulário de classificação Aneel) Tipo - Quanto ao material construtivo (terra, terra/Enrocamento, concreto convencional, CCR, etc) Comprimento total da crista Altura máxima Cota da crista Fundação - Rocha ou solo Instrumentos Sistema de alívio de pressões (galeria de drenagem, drenos de alívio, etc) Impermeabilização da fundação (Cortina de injeção, trincheira de vedação)	<i>Dique 3</i> <i>Terra Homogênea</i> <i>310</i> <i>8</i> <i>776,00</i> <i>Rocha alterada</i> <i>2 piezômetros e 1 marco superficial</i> <i>-</i> <i>-</i>	- Tipo m m m Tipo Un. S/N S/N



4.6.6.9	Filtro	<i>Filtro de areia e Transição 27°42'59,08" 50°40'5,34"</i>	S/N
4.6.6.10	Latitude		o 1 "
4.6.6.11	Longitude		o 1 "
4.7 Vertedouro			
4.7.1	Tipo - De fundo, de superfície controlado ou com soleira livre, labirinto, tulipa, válvula dispersora, comporta de regulação, etc.	<i>Soleira Livre</i>	-
4.7.2	Capacidade máxima de descarga	<i>1.935</i>	<i>m³/s</i>
4.7.3	TR de projeto do vertedouro - 500/1.000/10.000 anos	<i>1.000</i>	Nº de anos
4.7.4	Cota da Soleira	<i>771,50</i>	<i>m</i>
4.7.5	Comprimento total	<i>140,00</i>	<i>m</i>
4.7.6	Tipo das comportas	-	-
4.7.7	Número de comportas	-	Vãos
4.7.8	Largura das Comportas (por comporta)	-	<i>m</i>
4.7.9	Altura das comportas (por comporta)	-	<i>m</i>
4.8 Tomada d'água			
4.8.1	Tipo (Integrada a casa de força, torre ou gravidade)	<i>Gravidade aliviada</i>	-
4.8.2	Comprimento total	<i>14,50</i>	<i>m</i>
4.8.3	Numero de unidades	<i>3</i>	Vãos
4.8.4	Comprimento por unidade	<i>3,60</i>	
4.8.5	Tipo das comportas	<i>Ensecadeira</i>	-
4.8.6	Numero total de comportas (vãos)	<i>3</i>	
4.8.7	Câmara de carga	-	S/N
4.8.8	Acionamento das comportas	<i>Talha Pórtico</i>	-
4.8.9	Largura das Comportas (por comporta)	<i>2,5</i>	<i>m</i>
4.8.10	Altura das comportas (por comporta)	<i>2,5</i>	<i>m</i>
4.9 Túnel / canal de adução - Preencher para cada tipo existente			
4.9.1	Tipo - Túnel, canal de adução, desarenador	<i>Canal de adução</i>	-
4.9.2	Comprimento total	<i>1.180</i>	<i>m</i>
4.9.3	Altura	<i>9,6</i>	<i>m</i>
4.9.4	Tipo de seção transversal	<i>Trapezoidal</i>	-
4.10 Conduto forçado			
4.10.1	Tipo - Enterrado, envelopado ou externo	<i>Blindado/ Externo</i>	-
4.10.2	Comprimento	<i>193</i>	<i>m</i>
4.10.3	Diâmetro interno	<i>2,5</i>	<i>m</i>
4.10.4	Número de unidades	<i>3</i>	-
4.11 Chaminé de equilíbrio			
4.11.1	Tipo (Escavada rocha, concreto, mista)	-	-
4.11.2	Diâmetro interno	-	<i>m</i>
4.11.3	Altura	-	<i>m</i>
4.12 Canal de fuga			
4.12.1	Tipo (Escavado rocha, concreto, misto)	<i>Escavado rocha</i>	-
4.12.2	Altura	<i>15,00</i>	<i>m</i>
4.12.3	Largura	<i>32,00</i>	<i>m</i>
5. Documentação Disponível			
5.1 Projetos			
5.1.1	Projetos AS BUILT	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.1.2	Projetos Executivos	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.2 Dados Hidrometeorológicos			
5.2.1	Levantamento/ acompanhamento pluviométrico	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.2.2	Levantamento/ acompanhamento fluviométrico	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.3 Estudos Geológicos, Geotécnicos e Sismológicos			
5.3.1	Plantas de Sondagem	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.3.2	Mapeamento Geológico	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.3.3	Testemunhos das Sondagens	<i>Sim</i>	Sim/ Não



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.SNº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

5.3.4	Mapeamento Topográfico	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.3.5	Mapeamento Topobatimétrico	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.4 Execução			
5.4.1	Relatórios Executivos	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.4.2	Relatórios Injeção Cortinas	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.4.3	Relatórios dos Laboratórios	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5 Segurança de Barragens			
5.5.1	Plano de monitoramento da estrutura	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.2	Manuais de procedimentos de operação	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.3	Manuais de procedimentos de manutenção	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.4	Planos de Ação de Emergência (PAE)	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.5	Planos de Segurança de Barragens (PSB)	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.6	Relatórios de Inspeção Regular	<i>Sim</i>	Sim/ Não
5.5.7	Estudos de Rompimento de Barragem (DamBreak)	<i>Sim</i>	Sim/ Não



12.2 ANEXO II – Classificação de Risco da Barragem

A PCH João Borges é classificada regularmente conforme critérios da RN 1.064/2023 ANEEL e é classificada como classe **B**.

A seguir é apresentada a matriz de classificação e a tabela de enquadramento a norma com a avaliação por estruturas que estão cadastradas no Sistema da ANEEL.

Tabela 26 - Matriz de classificação no Sistema da ANEEL

Barramento	Nome do Barramento	CT					EC					PS					DPA				Classificação						
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	A	B	C	D	CRI	DPA	Classe	
1	Barragem Esquerda	1	2	3	3	2	5	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO
2	Barragem CCR	1	2	2	3	2	5	0	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO
3	Barragem Direita	0	2	3	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO
4	Dique 1	0	2	3	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO
5	Dique 2	0	2	3	3	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO
6	Dique 3	0	3	3	3	2	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	12	3	0	Baixo	Alto	MÉDIO

Legenda:

CT - Características Técnicas
EC - Estado de Conservação
PS - Plano de Segurança
CRI - Categoria de Risco
DPA - Dano Potencial Associado

Tabela 27 - Enquadramento das estruturas ao Normativo

VI – Enquadramento na Norma						
A. Avaliação por Barramento						
Barramento	Nome do Barramento	Altura do Maciço maior ou igual a 15 m	Capacidade do Reservatório maior ou igual a 3 h3	Categoria de Dano Potencial Médio ou Alto	Enquadra na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023	
1	Barragem Esquerda	Sim	Sim	Sim	Sim	
2	Barragem CCR	Sim	Sim	Sim	Sim	
3	Barragem Direita	Não	Sim	Sim	Sim	
4	Dique 1	Não	Sim	Sim	Sim	
5	Dique 2	Não	Sim	Sim	Sim	
6	Dique 3	Não	Sim	Sim	Sim	

B. Enquadramento da Usina na Norma: **Sim**



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

12.3 ANEXO III - Procedimentos para Identificação e Notificação de Situações de Emergência e Resposta (FICHAS)

Neste item são apresentadas as fichas de comunicação informadas no item 9.

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Esta é uma mensagem de _____ (início/alteração) do Nível de Segurança da Barragem da PCH João Borges.

Eu, _____, coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE) da barragem da PCH João Borges, no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, para a barragem a partir das ___: ___ h de ___ / ___ / ___, está sendo ativado o Nível _____ para a barragem.

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

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____,
_____ e _____.

As circunstâncias ocorridas fazem com que coloquem em ação as recomendações descritas no PAE da PCH João Borges e as ações do PLANCON do município.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ___ - ___ , e fax número () ___ - ___ e/ou e-mail _____.

Novos formulários serão emitidos para atualização da situação em caso de mudança do Nível de Segurança.

Local e data

Assinatura do coordenador



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Eu, _____, coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE) da barragem da PCH João Borges, no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, para a barragem a partir das ___: ___ h de ___ / ___ / ___, está sendo ativado o Nível _____ para a barragem.

A causa da declaração é em função da recuperação das condições de Segurança das Estruturas da Barragem e eliminação do risco de acidente.

Esta mensagem está sendo enviada simultaneamente a _____,
_____ e _____.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ___ - ___, e fax número () ___ - ___ e/ou e-mail_____.

Local e data

Assinatura do coordenador

FORMULÁRIO DE REGISTRO DE ANOMALIA

Nome da Barragem: _____

Cidade: _____

Estado: _____

Data da ocorrência: ____/____/____ Horário da ocorrência: ____ h ____ min

Condições climáticas locais:

Descrição geral da situação de emergência:

Área(s) da barragem afetada(s):

Extensão dos danos na barragem:

Possível(is) causa(s):

Efeito(s) na operação da barragem:

Elevação inicial do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Elevação máxima do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Elevação final do reservatório: _____ Hora: ____ h ____ min

Descrição da área inundada a jusante (danos / lesões / perdas de vida):

Outros dados e comentários:

Nome e número de telefone de quem preencheu este formulário:



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMBS

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

ACIONAMENTO DA COMISSÃO DE EMERGÊNCIA

Esta é uma mensagem de _____ (mobilização/desmobilização) da Comissão de Emergência da PCH João Borges.

Eu, _____, coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE) da barragem da PCH João Borges, no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, para a barragem a partir das ___ : ___ h de ___ / ___ / ___, está sendo ativado o Nível _____ para a barragem.

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

As circunstâncias ocorridas fazem com que estejam à disposição do coordenador do PAE estando prontos para agir conforme as recomendações descritas no PAE da PCH João Borges.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ___ - ___, e/ou fax número () ___ - ___ e/ou e-mail _____.

Novo formulário será emitido para atualização da situação em caso de mudança do Nível de Segurança.

Local e data

Assinatura do coordenador



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMBS

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

ACIONAMENTO DO COMITÊ DE GESTÃO DE CRISES

Esta é uma mensagem de _____ (mobilização/desmobilização) do Comitê de Gestão de Crises da AXIA Energia Sul.

Eu, _____, coordenador do Plano de Ação de Emergência (PAE) da barragem da PCH João Borges, no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, para a barragem a partir das ___ : ___ h de ___ / ___ / ___, está sendo ativado o Nível _____ para a barragem.

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

As circunstâncias ocorridas fazem com que estejam de prontidão para tomada de ações de responsabilidade deste Comitê conforme informações e/ou solicitações apresentadas pelo coordenador do PAE da PCH João Borges.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. _____ pelo telefone número () ___ - ___, e/ou fax número () ___ - ___ e/ou e-mail _____.

Novo formulário será emitido para atualização da situação em caso de mudança do Nível de Segurança.

Local e data

Assinatura do coordenador



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

RELATÓRIO FINAL DE EMERGÊNCIA

Uma vez terminada a situação de emergência é de responsabilidade do empreendedor providenciar a elaboração do Relatório de inspeção sobre os efeitos do evento sobre as estruturas da barragem. Este relatório deverá ser anexado ao PSB.

Este relatório será elaborado pela equipe de manutenção de usinas para as seguintes situações:

- Situação de cheias na qual o NSO alcance os estados de alerta ou emergência;
- Ocorrência de anomalias que classifiquem o NSB em atenção/Alerta/Emergência.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos:

- Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- Relatório fotográfico;
- Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- Proposições de melhorias para revisão do PAE;
- Conclusões do evento;
- Ciência do responsável legal pelo empreendimento.



RELATÓRIO DE INSPEÇÃO ESPECIAL

Uma vez terminada a situação de emergência deve ser elaborado, por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade, o Relatório de Inspeção Especial. Este relatório deverá ser anexado ao PSB no item relativo a Inspeção Especial.

A inspeção será realizada conforme RN 696/2010 art 11º.

Este relatório será elaborado para as seguintes situações:

- Situação de cheia decamilenar para o NSO;
- Ocorrência de anomalias que classifiquem o NSB em alerta ou emergência.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos:

- Identificação do representante legal da empresa, assim como da equipe multidisciplinar externa contratada pelo empreendedor, com a identificação do responsável técnico para a mitigação das anomalias identificadas;
- Avaliação das anomalias que resultaram na reclassificação do nível de segurança da barragem. Todas devem ser registradas individualmente, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- Relatório fotográfico contendo as anomalias que resultaram na reclassificação do nível de segurança;
- Reclassificação, quando necessário, quanto à pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem de cada anomalia identificada na Inspeção Especial, se necessário deve ser atualizado o FSB perante a ANEEL;
- Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Especial anterior, quando houver;
- Ações adotadas para a eliminação das anomalias que resultaram na reclassificação da barragem;
- Avaliação do resultado de inspeção e revisão dos registros de instrumentação disponíveis, indicando a necessidade de manutenção, reparos ou de novas inspeções especiais, recomendando os serviços necessários;



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

- Classificação do resultado das ações adotadas nas anomalias em extinto, controlado e não controlado;
- Ciência do responsável legal pelo empreendimento.



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.S

Nº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001

Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

RELATÓRIO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO DE OCORRÊNCIA

Uma vez identificada qualquer situação anômala é de responsabilidade da engenharia de manutenção providenciar a elaboração do Relatório de Inspeção técnica de Avaliação de Ocorrência para avaliar e classificar o efeito da anomalia ou evento excepcional sobre as estruturas da barragem. Este relatório deverá ser anexado ao PSB.

Este relatório será elaborado pela equipe de manutenção de usinas para as seguintes situações:

- Situação de cheias na qual o NSO alcance os estados de alerta ou emergência;
- Comunicação através do FORMULÁRIO DE REGISTRO DE ANOMALIA de ocorrências nas estruturas da barragem.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos:

- Identificação da equipe técnica que realizou a inspeção de avaliação de ocorrência;
- Avaliação das anomalias que resultaram na comunicação a engenharia de manutenção. Todas devem ser registradas individualmente, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- Relatório fotográfico contendo as anomalias identificadas;
- Avaliação da situação de segurança de barragem;
- Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Regular anterior;
- Ações adotadas para a eliminação das anomalias identificadas;
- Classificação do nível de segurança de barragem;
- Ciência da equipe de manutenção civil.



12.4 ANEXO IV – Dimensionamento dos Recursos Humanos

A AXIA Energia Sul conta com pessoal efetivo de diversas áreas que numa situação de emergência podem dar todo o suporte necessário. As equipes são multidisciplinares tendo membros das áreas de manutenção, engenharia, ambiental, operação local, recursos humanos, suprimentos, logística, telecom, jurídica, etc.

Tais equipes são treinadas para atuar nas diferentes situações.

As equipes descritas citadas anteriormente estão detalhadas na tabela a seguir.

Tabela 28 - Equipe de suporte a emergência

Área	Cargo	Quantitativo
Engenharia de manutenção	Civil	4
	Mecânica	3
	Elétrica	3
Engenharia de projetos e obras	Civil, elétrica, geólogo e mecânica	5
Operação Local	Engenheiro Eletricista, técnicos civis, eletricista e mecânico	4
Área Ambiental	Engenheiros ambientais, biólogos, topógrafos, etc	5
Recursos Humanos	Assistência social	3
	Psicologia	2
	Medicina	2
	Segurança de trabalho	5
Suprimentos	Técnicos	3
Telecom	Engenheiros e técnicos	2



12.5 ANEXO V - Dimensionamento dos Recursos Materiais

A AXIA Energia Sul tem planos de contingência para as principais situações de contingência nos quais estão descritos todos os procedimentos para atuação e reparo das anomalias. Nestes planos também é realizado mapeamento de fornecedores para rápida disponibilização de materiais diversos, veículos, maquinário e suprimentos necessários nessas situações.

Abaixo segue listas de recursos materiais disponíveis na usina para gestão imediata de emergência.

Tabela 29 – Materiais/Equipamentos

Materiais/Equipamento	Local de depósito
Diversas ferramentas e material para trabalho de manutenção	Depósito local
Combustíveis e lubrificantes	Aquisição local, num raio de 15 km
Material/kit de emergência médica	Sala de comando
Cimento	Aquisição local, num raio de 50 km
Areia natural	Aquisição local, num raio de 50 km
Areia artificial	Aquisição local, num raio de 60 km
Britas (0, 1, 2, etc.)	Aquisição local, num raio de 50 km
Madeiras	Aquisição local, num raio de 50 km
Aços	Aquisição local, num raio de 50 km
Concreto	Concreteiras num raio de 50 km
Materiais diversos (hidráulicos, elétricos, sanitários, miscelâneas etc.)	Aquisição local, num raio de 50 km

Tabela 30 - Bens/Equipamentos

Bens/Equipamento	Característica	Quantidade	Local
Transporte	Caminhonete	1	Pátio sala de comando
	Veículo passeio	2	Pátio sala de comando
	Barco	1	Pátio sala de comando
Equipamentos	Retroescavadeira	-	Locação nas cidades próximas
	Pá carregadeira	-	Locação nas cidades próximas
	Rolo compactador	-	Locação nas cidades próximas
	Trator de esteira	-	Locação nas cidades próximas
	Moto Niveladora	-	Locação nas cidades próximas



	Escavadeira Hidráulica	-	Locação nas cidades próximas
	Caminhão Pipa	-	Locação nas cidades próximas
Equipamentos de Segurança	Gerador diesel	1	Vertedouro e tomada d' água
	Meios de comunicação portáteis	5	Sala de comando
	Câmeras de monitoramento	5	Vertedouro, Casa de Força, Sala de comando e guarita
	Sensores de nível	2	Vertedouro, Tomada d'água e Canal de fuga
	Sirenes	-	-
	Megafone de longo alcance	-	Sala de comando
	Sistemas de energia auxiliares	-	tomada d' água
	Cones e demais materiais para restringir acessos	-	Depósito civil
Apóio e resgate	Ambulância	1	Secretaria Municipal de Saúde – São José do Cerrito
		1	Secretaria Municipal de Saúde – Campo Belo do Sul
		1	Corpo de Bombeiros – Lages
		1	SAMU – Lages



12.6 ANEXO VI - Lista de Contatos Externos

Tabela 31 - Lista de contatos externos

Órgão	Nome	Contato
Federal		
Agência Fiscalizadora ANEEL	Superintendente Giácomo Francisco Bassi Almeida	(61) 2192-8951 (61) 2192-8750 sft.secretaria@aneel.gov.br
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Diretor Luis Fernando Magnani de Oliveira	(61) 2102-4602 luis.bruggmann@inmet.gov.br
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Diretor Antônio Miguel Vieira Monteiro	(12) 3208-6035 diretor@inpe.br
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Diretora Regina Célia dos Santos Alvala	(12) 3205-0113 gabinete@cemaden.gov.br
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Diretor Armin Augusto Braun	(61) 2034 4600
Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil	Secretário Wolnei Wolff Barreiros	(61) 2034-5736 / 5513 (61) 99931-9171 wolnei.wolff@mdr.gov.br
IBAMA	-	0800618080 (61) 3316 1070
Estadual		
Polícia Militar	-	190
Polícia Rodoviária Estadual	-	198
Coordenadoria Estadual de Defesa Civil — CEDEC/SC	Luiz Falcão Maganin	(49) 3289-0120
IMA/Lages — Instituto do Meio Ambiente	-	(49) 3226-2121
EPAGRI/SC — Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Lages	-	(49) 3289-6400
PMSC — Batalhão Polícia Militar Ambiental - Lages	-	(49) 3221-7983
Capitania dos Portos — Jurisdição Itajaí	-	(47)3348-0129 (47) 3348-2133 (47)3348-4679
São José do Cerrito		
Representante Defesa Civil de São José do Cerrito	Luiz Alberto Simão	(49) 3242-1111
Polícia Militar	-	(49) 3289-6374 (49) 3289-6375
Prefeitura Municipal		(49) 3242-1111
Campo Belo do Sul		
Representante Defesa Civil de Campo Belo do Sul	Macson Pucci	(49) 3249-1133
Polícia Militar	-	(49) 3289-6399



AXIA ENERGIA

Título: Plano de Ação de Emergência

UO:
OOMB.SNº do Documento:
UHJB- M-ELPL-USI-G00-0001Emissão Inicial:
24/03/2014

Rev.: 6

Prefeitura Municipal		(49) 3249-1133
Cerro Negro		
Representante Defesa Civil de Cerro Negro	Raelisson Oliveira	(49) 3258-0000
Polícia Militar	-	(49) 3258-0123
Prefeitura Municipal	-	(49) 3258-0000
Abdon Batista		
Representante Defesa Civil de Abdon Batista	Juliano Mecabô	(49) 3545-1133
Polícia Militar	-	(49) 3545-1198
Prefeitura Municipal	-	(49) 3545-1133
Municípios de apoio		
Representante Defesa Civil de Lages	Sargento Ribeiro	(49) 3019-7477
CORPO DE BOMBEIROS – Lages	-	(49) 3289-8327

Tabela 32 - Lista de contatos de apoio logístico

Entidades de Apoio	Telefone
Secretaria Municipal de Saúde – São José do Cerrito	(49) 3242-1380
Secretaria Municipal de Saúde – Campo Belo do Sul	(49) 3249-1685
SAMU – Lages	192
Unidade Sanitária Central de São José do Cerrito	(49) 3242-1279
Hospital Nossa Senhora do Patrocínio – Campo Belo do Sul	(49) 3249-1158
Hospital Nossa Senhora dos Prazeres - Lages	(49) 3221-6400

12.7 ANEXO VII - Lista de Contatos Internos

Tabela 33 - Contatos coordenação interna

Função	Nome	Telefone
Coordenador do PAE	Geziel Schaucoski de Oliveira	(48) 3231-7764
Substituto do coordenador do PAE	Alex Aelson Obregon	(48) 3953-8271

Tabela 34 - Lista de contato da Comissão de Emergência

Função	Nome	Área de atuação	Contato
Coordenador	Geziel Schaucoski de Oliveira	COSE	(48) 3231-7764
Substituto Coordenador	Alex Aelson Obregon		(48) 3953-8271
Membro	Leonardo de Paula Caetano	OOMB.S Segurança de Barragens e Civil	(48) 3953-8181
Substituto	Nathan Andre Oliveira Socha		(48) 3953-8268
Membro	Matheus Ferreira Inácio	OOMG.S Manutenção da Geração	(48) 3231-7876
Substituto	Rafael Freitas Ferreira		(48) 3231-7826
Membro	Valter Garcia	PCH Barra do Rio Chapéu	(48) 3231-7157
Substituto	Marcio Giordani Gomes		(48) 3953-1375
Membro	Willian Bodenmuller Nunes	GCSS.S Segurança (Execução)	(48) 3231-8251
Substituto	Evandro de Oliveira Moraes		(48) 3231-7897
Membro	Daniel Kolm	OOP.S/OOPT.S O&M Telecom	(48) 3231-7565
Substituto	Eduardo Polvani Campaner		(48) 3953-8520
Membro	Dahiane de Cassia Bortotti	OOAM.S Meio Ambiente	(48) 3231-7882
Substituto	Djoni Díosel Lopes		(48) 3953-8396
Membro	Paulo Sérgio Borba	OOGR.S Geração Renovável	(55) 3314-6140
Substituto	Wanderlei Amorim Jr		(48) 3231-7374

Tabela 35 - Lista de contatos internos

Função	Nome	Telefone
Diretor Presidente	Cleicio Poletto Martins	(48) 3231-3743
Gerente de Produção de Geração e Transmissão	Erni José Nicodem	(48) 3231-7969
Gerente de Geração Renovável	Wanderlei Amorim Junior	(48) 99117-9570



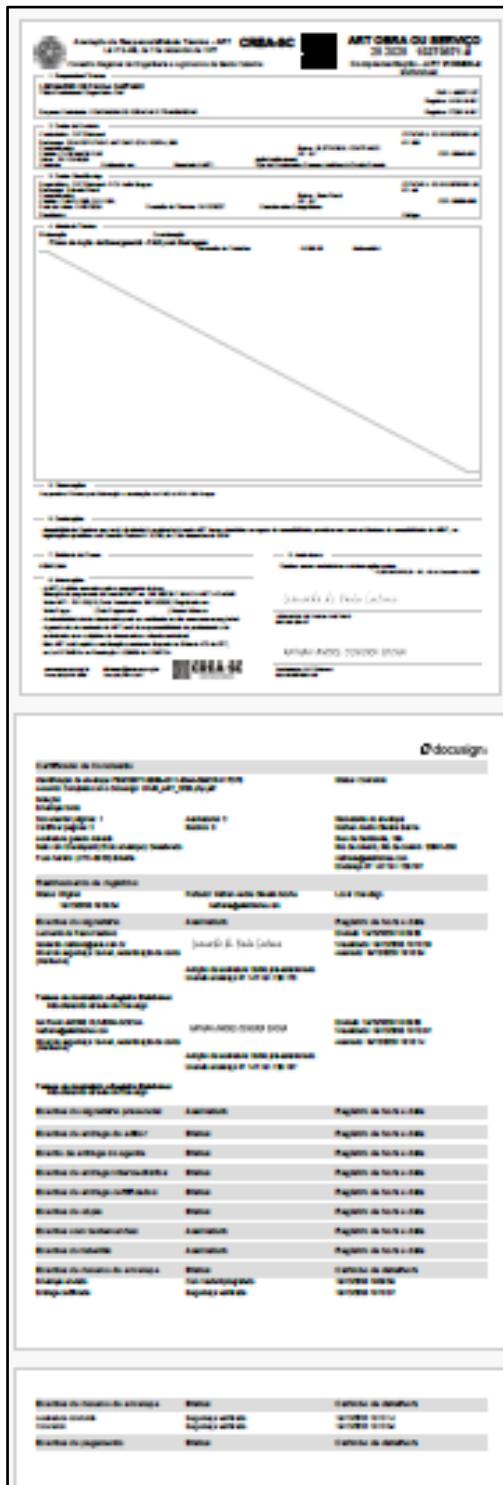
Operação do Sistema Elétrico da Eletrosul – COSE	COSE	(48) 3231-7629 (48) 32342315
Chefe Usina PCHJB	Edemilson de Jesus	(48) 3953-1304 Ramal Sede 1304

Tabela 36 - Lista de contato do Comitê de Gestão de Crise

Função	Nome	Contato
Coordenador do CGC (GEx)	Antônio Varejão Godoy	antonio.varejão@axia.com.br
Diretor responsável pelo empreendimento/usina	Cleicio Poletto Martins	cleicio@axia.com.br
Operação e Manutenção	Mario Fernando Ellis	mellis@axia.com.br
Segurança de Barragens (GEx)	Roberta Fonseca Santos Fernandes	roberta.fernandes@axia.com.br
Manutenção	Jonatan Ross	jonatan.ross@axia.com.br
Implantação	Robson Pinheiro Rodrigues de Campos	robson.campos@axia.com.br
Infraestrutura	Renato Costa Santos Carreira	renato.carreira@axia.com.br
Comunicação	Leandra de Souza Peres	leandra.peres@axia.com.br
Governança, Riscos, Compliance e Sustentabilidade	Camila Gualda Sampaio Araújo	camila.araujo@axia.com.br
Jurídico	Marcelo de Siqueira Freitas	marcelo.freitas@axia.com.br
Regulação	Rodrigo Limp Nascimento	rodrigo.limp@axia.com.br
Relações Institucionais	Bruno Eustáquio Ferreira Castro De Carvalho	bruno.carvalho@axia.com.br
Meio Ambiente e Fundiário	Jader Fernandes de Jesus	jader.jesus@axia.com.br

12.8 Anexo VIII – Anotação de Responsabilidade Técnica

Imagen 18 – Anotação de Responsabilidade Técnica



Responsável	Assinatura	Data da assinatura
Responsável de Segurança	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Operações	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Infraestrutura	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Logística	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Comunicação	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Recursos Humanos	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Finanças	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Desenvolvimento	Assinatura	08/03/2014
Responsável de Compras	Assinatura	08/03/2014

12.9 Anexo IX – Registro treinamentos e simulados

Tabela 37 - Registro treinamentos e simulados

Caráter	Responsável pela atividade	Tipo de atividade	Data	Local
Externo	AXIA Energia Sul	Apresentação Defesa Civil Estadual e Municipal (São José do Cerrito e Campo Belo do Sul)	27/03/2024	Defesa Civil Regional Lages
Interno	AXIA Energia Sul	Treinamento e Simulado de Evacuação	14/12/2023	PCH JB

Certificado de Conclusão

Identificação de envelope: 1CA81CFF-E8E6-4A84-B2CB-43A4C5A8A53C

Status: Concluído

Assunto: Complete com o Docusign: PAE_Público_UHJB_Plano_de_Ação_de_emergencia_V6.pdf

Solução:

Envelope fonte:

Documentar páginas: 97

Assinaturas: 3

Remetente do envelope:

Certificar páginas: 2

Rubrica: 0

Nathan Andre Oliveira Socha

Assinatura guiada: Ativado

Rua da Quintanda, 196

Selo com EnvelopeID (ID do envelope): Desativado

Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 20091-005

Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília

nathans@eletrobras.com

Endereço IP: 147.161.128.197

Rastreamento de registros

Status: Original

Portador: Nathan Andre Oliveira Socha

Local: DocuSign

17/12/2025 15:34:32

nathans@eletrobras.com

Eventos do signatário

Assinatura

Registro de hora e data

Cleicio Poleto Martins



Enviado: 17/12/2025 15:36:03

cleicio@axia.com.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta
(Nenhuma)

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Visualizado: 17/12/2025 15:37:49

Usando endereço IP: 147.161.128.187

Assinado: 17/12/2025 15:38:01

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através da Docusign

Geziel Schaucoski de Oliveira



Enviado: 17/12/2025 15:36:02

geziel@axia.com.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta
(Nenhuma)

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Visualizado: 17/12/2025 17:15:49

Usando endereço IP: 147.161.128.164

Assinado: 17/12/2025 17:18:02

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através da Docusign

Leonardo de Paula Caetano



Enviado: 17/12/2025 15:36:02

leonardo.caetano@axia.com.br

Nível de segurança: E-mail, Autenticação da conta
(Nenhuma)

Adoção de assinatura: Estilo pré-selecionado

Visualizado: 17/12/2025 15:54:02

Usando endereço IP: 147.161.128.175

Assinado: 17/12/2025 15:54:23

Termos de Assinatura e Registro Eletrônico:

Não oferecido através da Docusign

Eventos do signatário presencial

Assinatura

Registro de hora e data

Eventos de entrega do editor

Status

Registro de hora e data

Evento de entrega do agente

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega intermediários

Status

Registro de hora e data

Eventos de entrega certificados

Status

Registro de hora e data

Eventos de cópia

Status

Registro de hora e data

Eventos com testemunhas	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos do tabelião	Assinatura	Registro de hora e data
Eventos de resumo do envelope	Status	Carimbo de data/hora
Envelope enviado	Com hash/criptografado	17/12/2025 15:36:03
Entrega certificada	Segurança verificada	17/12/2025 15:54:02
Assinatura concluída	Segurança verificada	17/12/2025 15:54:23
Concluído	Segurança verificada	17/12/2025 17:18:02

Eventos de pagamento	Status	Carimbo de data/hora