

ATIAIA RENOVÁVEIS

UHE ESTRELA

P A E

PLANO DE AÇÕES EMERGENCIAIS DE BARRAGENS

Jatiaí – GO

DOCUMENTO NÚMERO: IB2026AT-EST-RT-0002_A PAE ESTRELA

TIPO DE DOCUMENTO				EMPRESA		TOTAL DE FOLHAS	
RELATÓRIO TÉCNICO				ATIAIA RENOVÁVEIS		51	
A	10/06/2026	EMIÇÃO INICIAL	KS	KV	RBF	RBF	
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	REV. POR	VERIF. POR	VISTO POR	APROV. POR	
REVISÃO						REFERÊNCIAS	
EMPRESA PROJETISTA					DOCUMENTO Nº		
 CREDIBILIDADE • DESEMPENHO • EFICÁCIA					IB2026AT-EST-RT-0002		
PREPARADO POR: KV			VERIFICADO POR: RB		VISTO POR:KS		
APROVADO POR: RBF			CREA:		DATA:		
ATENÇÃO: ESTE DOCUMENTO É RESTRITO E NÃO PODE SER REPRODUZIDO, COPIADO, REVELADO OU TRANSMITIDO, TOTAL OU PARCIALMENTE, NEM UTILIZADO PARA E POR TERCEIROS, SEM PERMISSÃO POR ESCRITO DA ATIAIA RENOVÁVEIS.							
ATIAIA RENOVÁVEIS USINA HIDRELÉTRICA PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL - PAE UHE ESTRELA							
FORM.	Revisão				DOCUMENTO Nº		
A4	A				IB2026AT-EST-RT-0002		

SUMÁRIO

1.0	INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA.....	4
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	5
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	6
1.3	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA.....	6
2.0	OBJETIVOS DO PAE.....	11
2.1	ASPECTOS GERAIS DO PAE.....	13
2.2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.0	ESTRUTURA DO PAE.....	21
4.0	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS – FASE 1.....	24
4.1	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	25
4.2	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	26
5.0	DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA –	
FASE 2	26	
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA.....	27
5.2	DISTINÇÃO DAS ANOMALIAS.....	27
5.3	RISCO DE RUPTURA.....	29
5.4	ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS) E ZONAS SECUNDÁRIAS (ZSS). 31	
6.0	FLUXOGRAMAS E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO.....	34
7.0	RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRAC.....	35
7.1	PARTICIPANTES INTERNOS E COORDENADORES.....	35
7.2	PARTICIPANTES EXTERNOS.....	40
8.0	RECURSOS INTERNOS E EXTERNOS.....	42
9.0	DESPOSITIVOS DE ALERTA.....	44
10.0	PONTOS DE ENCONTROS E ROTAS DE FUGAS.....	44
11.0	PLANO DE CONTINGÊNCIA.....	45
12.0	CRONOGRAMA DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PAE.....	45
13.0	RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS.....	47
14.0	PROCEDIMENTOS DE RECONSTRUÇÃO – FASE 3.....	48
15.0	ATUALIZAÇÕES E REVISÕES DO PAE.....	48

16.0	DIVULGAÇÕES DO PAE.....	49
17.0	TREINAMENTOS E SIMULADOS.....	49
18.0	ANEXOS.....	50
19.0	APÊNDICES.....	50
20.0	EQUIPE TÉCNICA.....	51
21.0	ASSINATURAS.....	51

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA

A UHE ESTRELA, está sendo implantada no rio Verde, nos municípios de Serranópolis e Itarumã, estado de Goiás, consiste em um conjunto de obras destinadas à geração de energia elétrica, com 48,40 MW de Potência Instalada, a ser inserido no Sistema Interligado Nacional - SIN.

O Arranjo Geral do aproveitamento conta com as estruturas dispostas ao longo de um eixo com uma extensão aproximada de 490 metros. A topografia da região condiciona a distribuição das estruturas na margem direita, onde estão localizados o Circuito de Geração e o Vertedouro de Fundo.

No leito do rio e na margem esquerda estará disposta uma Barragem Homogênea de Solo com 300 metros de extensão e crista na El. 508,00 m. O fechamento na ombreira direita se dará através de uma Barragem de Terra-Enrocamento com 125 metros de extensão e crista na El. 508,00 m.

O Vertedouro será do tipo Controlado de Fundo e estará localizado na margem direita, sendo dotado de 3 (três) vãos controlados por comportas segmento de fundo com 7,00 m de largura e 8,50 m de altura livres, com a cota da soleira na El. 478,70 m. A dissipação de energia se dará em uma bacia revestida em concreto, com 28,00 m de largura e 70,00 m de comprimento, com fundo na El. 467,00 m.

O desvio do rio se dará em duas etapas, sendo que na primeira etapa o rio permanecerá em seu leito natural e na segunda etapa será direcionado pelos 03 (três) vãos do Vertedouro de Fundo, com piso posicionado na El. 478,70 m.

O Circuito Hidráulico de Geração é composto de Tomada de Água, Condutos Forçados e Casa de Força. A Casa de Força será equipada com 2 (duas) turbinas tipo Kaplan S com geradores a montante, com potência instalada de 48,40 MW, aproveitando uma queda bruta de 26,70 m.

A barragem da UHE Estrela no rio Verde propiciará a formação de um reservatório com N.A. Máximo Normal, na El. 505,00 m, com volume estimado de 242,91 hm³ e área inundada de aproximadamente 24,86 km².

A interligação da UHE Estrela ao Sistema, se dará através da conexão da Subestação da usina em 138 kV à Subestação da PCH Taboca, empreendimento localizado a jusante, através de uma

linha de transmissão em circuito simples com aproximadamente 13,3 km de extensão. A partir deste ponto, ambos os empreendimentos serão conectados à Subestação Barra dos Coqueiros, no município de Cachoeira Alta -GO, através de uma linha de transmissão em circuito duplo com aproximadamente 65,5 km de extensão.

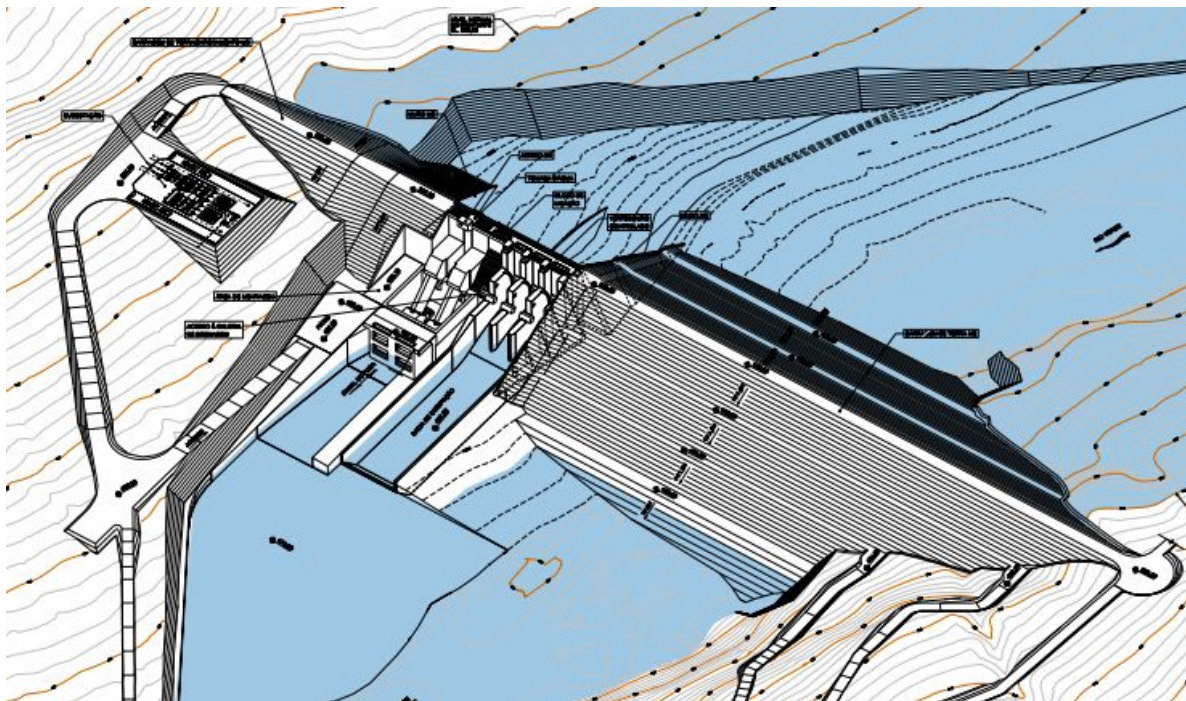


Figura 1 – UHE Estrela

1.1 Identificação do Empreendedor

A Tabela 1 apresenta os dados gerais do empreendedor, com a definição do tipo de estrutura, localização e responsável técnico.

Tabela 1 – Dados Gerais do Empreendedor

Empreendedor	EST ENERGIA S.A.
CNPJ	31.254.315/0002-70
Nome do Empreendimento	UHE Estrela
Nome do Representante Legal do Empreendimento	Manuel Gonçalves Martins
Denominação da Estrutura	Barragem UHE Estrela
Tipo de Barragem	Barragem para fins de acumulação de água para geração de energia
Município	SERRANÓPOLIS- GO

Coordenada de Localização	18°29'50,78"S – 51°39'17,14"W
Nome do Responsável Técnico /CREA	Gustavo César Moraes Campos / CREA-MG: 87.659/D

1.2 Caracterização do Empreendimento

A Usina Hidrelétrica (UHE) consiste em um aproveitamento do potencial hidráulico destinado à geração de energia elétrica, caracterizando-se por apresentar capacidade instalada superior a 30 MW e, em geral, reservatórios com área superior a 13 km².

O barramento tem como finalidade a formação do reservatório e o desnível hidráulico necessário à operação das unidades geradoras. A energia produzida é destinada ao atendimento do mercado consumidor por meio de sua inserção no Sistema Interligado Nacional (SIN).

1.3 Caracterização da Estrutura

A UHE Estrela está sendo implantada no Rio Verde, nos municípios de Serranópolis e Itarumã, estado de Goiás. Com potência instalada de 48,40 MW, enquadrando-se, portanto, como empreendimento de grande porte. O reservatório associado apresenta área aproximada de 24,86 km², contribuindo para a regularização de vazões e garantia da geração energética. As principais características da UHE Estrela são:

- Localização geográfica: Serranópolis e Itarumã
- Região beneficiada: Goiás
- Bacia hidrográfica: Rio Verde
- Potência instalada: 48,4 MW
- Unidades geradoras: três turbinas tipo KaplanS montante
- Início de operação: em construção

Segundo a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023, alterada pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.129 de 01 de Julho de 2025, que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas, a UHE Estrela, na classificação realizada com base na avaliação técnica dos projetos, já que a mesma está em fase de construção e devem ser validados até a finalização da obra, foi classificada como Baixa Categoria de Risco e Médio Dano Potencial Associado, ou seja, **Classe C**. Os itens que subsidiam esta classificação são apresentados nas Tabelas 2 a 7, constantes no Anexo F. A

classificação referente ao Dano Potencial Associado é realizada com base no mapa de inundação apresentado nos estudos de *Dam Break*.

De acordo com o Art nº5 da Resolução ANEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023, o ciclo de classificação é a cada 18 meses, para ISR, sendo que a primeira ainda será realizada no ano de 2026.

A Barragem da UHE Estrela será devidamente cadastrada no Sistema Integrado de Gestão de Barragens da ANEEL.

Tabela 2 – Pontuação segundo RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025– Características Técnicas (CT)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (CT)											
RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025											
	(CT1) Altura do Barramento	(CT2) Comprimento	(CT3) Tipo de Barragem quanto ao material de construção	(CT4) Tipo de fundação	(CT5) Idade da Barragem	(CT6) Vazão de Projeto	(CT7) Existência de drenagem interna	(CT8) Método construtivo	(CT9) Instrumentações	(CT10) Inclinação médio dos Taludes	(CT11) Drenagem Superficial
Nível 1	Altura ≤ 15m	Comprimento ≤ 200m	Concreto convencional CCV/ Concreto rolado CR	Rocha sã	30 ≤ Idade ≤ 40	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decimilésimo TR 10.000 anos	Drenagem construída conforme o projeto ou não existe drenagem em projeto	Etapas únicas.	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico	Suave (inclinação média ≤ IV-3H) ou barragem de concreto	De acordo com o projeto técnico
	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0
Nível 2	15m < Altura < 30m	200 m > comprimento ≤ 600m	Alvenaria de pedra/concreto cíclico/ concreto cíclico	Rocha alterada dura com tratamento	10 ≤ Idade < 40 ou 40 > Idade < 50m	500s TR < 10000 anos.	Drenagem corretiva construída posteriormente a construção da barragem.	Alteamento a jusante	Existe instrumentação de acordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto.	Intermediária (1V/3H) < inclinação média ≤ 1V/2H).	Implantada em desacordo com o projeto, porém em processo de adequação ao projeto.
	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 3	Pontuação: 2
Nível 3	30m < Altura < 60m	600 m > comprimento < 1200m	Em rocamento ou Terra enrocamento ou Enrocamento com face de Concreto.	Rocha alterada sem tratamento/rocha alterada fraturada com tratamento	5 ≤ Idade < 10 ou Idade > 50	500s TR < 1000 anos.	Sistema de drenagem em desacordo com o projeto; Estudos não confiáveis.	Alteamento por linha de centro.	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto.	Íngreme (inclinação média > 1V/2H).	Implantada em desacordo com o projeto, sem processo de adequação ao projeto, ou implantada sem projeto.
	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 4	Pontuação: 3	Pontuação: 5	Pontuação: 3
Nível 4	Altura > 60m	Comprimento > 1200	Terra homogênea ou terra zonada	Rocha alterada mole/suprolado/compactado	Idade < 5 anos ou sem atingimento do nível máximo operacional do reservatório ou sem informação.	Tempo de Retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável	Drenagem interna inexistente ou inoperante.	Alteamento a montante ou desconhecido.	Tempo de Retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável		Não existe drenagem superficial quando prevista em projeto ou não existe projeto.
	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5		Pontuação: 5
Nível 5			Cabide/ Material não convencional/ Outros/ desconhecidos	Solo residual/aluvão							
			Pontuação: 5	Pontuação: 5							

Tabela 3 – Pontuação segundo RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025– Estado de Conservação (EC)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA BARRAGEM (EC)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

(EC1) Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	(EC2) Confiabilidade das Estruturas de Adução	(EC3) Percolação	(EC4) Deformação e recalques	(EC5) Deterioração dos Taludes/Paramentos
Em condições adequadas de funcionamentos e desobstruídos	Em condições adequadas de manutenção e funcionamento, ou inexistência de estruturas adutoras	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem, conforme o projeto ou a presença de umidade insignificante.	Inexistente ou existente mas de efeito pouco significativo ou conforme prevista em projeto	Inexistente ou existente mas de efeito pouco significativo.
Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0
Em funcionamento com algumas das seguintes anomalias: sem fontes de suprimento de energia de emergência (exeto soleira livre); erosões ou obstruções, porém sem comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura.	Estruturas comprometidas ou com problemas identificados, com estrutura que viabilize a interrupção do fluxo por montante.	Umidade ou surgência nas regiões de jusante, paramentos, taludes ou ombreira estabilizadas e/ou monitoradas	Existência de trincas e abatimentos significativos, com medidas corretivas em implantação.	Falhas na proteção dos taludes, presença de vegetação de pequeno porte, ou paramentos com desgregação de pequena magnitude (com bicheiros e ferragem de pele exposta).
Pontuação: 2	Pontuação: 3	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 1
Em funcionamnetos com algumas das seguintes anomalias: capacidade de descarga reduzida (incluindo uso de stop log), erosões, obstruções ou outra anomalia, que possa comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura. Com medidas corretivas em andamento.	Estruturas comprometidas ou problemas identificados, sem estrutura que viabilize a interrupção do fluxo por montante.	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem intervenções ou em fase de diagnóstico, não estabilizada e não monitoradas.	Existência de trincas e abatimentos significativos gerando necessidades de estudos adicionais ou medidas de controle, sem im plantação das medidas corretivas necessárias.	Erosões superficiais localizadas, crescimento de vegetação de médio porte, ou paremetros de desagregaçao localizada(ferragem exposta), sem comprometimento estrutural.
Pontuação: 3	Pontuação: 5	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3
Em funcionamnetos com algumas das seguintes anomalias: capacidade de descarga reduzida (incluindo uso de stop log), erosões, obstruções ou outra anomalia, que possa comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura. Com medidas corretivas em andamento.		Infiltração no reservatório ou surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Erosões acentuadas generalizadas, escorregamentos, ou paramentos com desagregaçao ou deslocamento em estrutura de concreto, com potencial de comprometimento de segurança.
Pontuação: 5		Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5

Tabela 4 – Pontuação segundo RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025– Plano de Segurança (PSB)

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (PSB)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

(PS1) Existência de Documentação de Projeto	(PS2) Estrutura organizacional de segurança da barragem	(PS3) Relatório de monitoramento e inspeção de segurança com análise e interpretação conforme a PSB e suas regulamentações	(PS4) Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem	(PS5) Plano de Ação de Emergência (PAE)
Projeto Básico e Projeto Executivo e "Como Construído"	Possui um responsável técnico e estrutura organizacional ligada ao cargo de maior hierarquia do empreendedor, com unidade locais subordinadas a esta estrutura	Emite relatório de monitoramento e inspeção	Possui normativo interno e aplica regras operacionais para todos os dispositivos de descarga	Não é exigido ou PAE elaborado disponibilizado e implantado
Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0
Projeto Executivo ou "Como Construído" ou PRSB (incluindo reconstrução do projeto "como está")	Possui estrutura organizacional e responsável técnico.	Emite apenas relatório de inspeção	Possui normativo interno e não aplica regras operacionais somente para alguns dispositivo de descarga.	PAE elaborado, disponibilizado em fase de implantação
Pontuação: 1	Pontuação: 1	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 1
Projeto Básico ou PRSB	Possui apenas responsável técnico.	Emite relatórios, porém em desconformidade com a PSB e suas regulamentações.	Não possui normativo interno e não aplica regras operacionais de dispositivo de descarga.	PAE em elaboração, ou existência de rotinas de comunicação simplificada
Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3
Anteprojeto ou Projeto Conceitual (levantamento topográfico cadastral da estrutura)	Possui estrutura organizacional e sem responsável técnico	Não emite relatórios.	Não possui normativo interno com regras operacionais de dispositivo de descarga.	Não possui PAE quando exigido.
Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5
Inexiste documentação de projeto	Não possui estrutura organizacional e nem responsável técnico	Não possui normativa interna de inspeção e monitoramento, ou possui procedimentos em desconformidade com a PSB e suas regulamentações		
Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5		

Tabela 5 – Pontuação segundo RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025– Dano Potencial Associado (DPA)

DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

(DPA1) Potencial impacto devido ao volume	(DPA2) Potencial de perdas de vidas humanas	(DPA3) Potencial de Impacto Ambiental	(DPA4) Potencial de Impacto Socioeconômico
Muito baixo	Baixo	Baixo	Muito Baixo
volume $\leq 3 \text{ hm}^3$	Não existem pessoas permanentes, residentes ou temporárias na área de inundação, exceto aquelas indispensáveis à operação.	Quando a área afetada encontra-se ambientalmente degradada e um eventual rompimento não implica danos ambientais superiores aos relacionados a eventos hidrológicos naturais e frequentes e a estrutura armazena apenas rejeitos inertes ou resíduos inertes.	Sem possibilidade de impactar nenhuma área ocupada permanentemente ou temporariamente na área afetada
Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0
Baixo	Médio	Médio	Baixo
$3 \text{ hm}^3 < \text{volume} \leq 10 \text{ hm}^3$	Existem locais de ocupação temporárias, rodovias, ferrovias, estrada e acessos de uso local, mas não existem pessoas ocupando permanentemente ou residentes na área de inundação, além daqueles indispensáveis à operação.	Quando a área afetada não constitui áreas de interesse ambiental protegidas em legislação específica (excluídas APPs) e a estrutura armazena rejeitos inertes ou resíduos inertes.	Com possibilidade de impactar somente área rural, sem nem um aglomerado rural na área afetada.
Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 1
Médio	Alto	Alto	Médio
$10 \text{ hm}^3 < \text{volume} \leq 75 \text{ hm}^3$	Existem edificações ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, somente em zonas rurais.	Quando a área afetada atinge áreas de proteção de uso sustentável ou a barragem armazena rejeitos não-inertes ou resíduos não inertes.	Com possibilidade de impactar aglomerados rurais ou somente áreas não urbanizadas de cidade ou vila na área afetada.
Pontuação: 3	Pontuação: 4	Pontuação: 3	Pontuação: 2
Alto	Existente	Muito Alto	Alto
$75 \text{ hm}^3 < \text{volume} \leq 200 \text{ hm}^3$	Existem edificações ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, incluindo zonas urbanas	Quando a área afetada inclui área de proteção integral ou a barragem armazena rejeitos perigosos ou classificados como rejeitos radioativos.	Com possibilidade de impactar área urbanizada e distrito, ou descontinuar, pelo menos uma atividade de grande impacto econômico regional, ou atingir patrimônios históricos ou sítios arqueológicos, comunidades tradicionais, terra indígenas, ou quilombolas na área afetada.
Pontuação: 4	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 4
Muito Alto			Muito Alto
Volume $> 200 \text{ hm}^3$			Com possibilidade de afetar serviços públicos essenciais na área afetada.
Pontuação: 5			Pontuação: 5

**Tabela 6 – RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025–
INDICADORES DE RISCO**

**Tabela 7 – RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025– CRI e
DPA**

 Relatório Final																																
Principais Informações																																
Barragem Estrela	Referência Normativa RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025																															
Data da Classificação 07/04/2026																																
Quadro de Classificação <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Dano Potencial Associado (DPA)</td> <td style="background-color: #007bff; color: white;">10 - Médio</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Volume</td> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Médio</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">Categoria de Risco (CRI)</td> <td style="background-color: #28a745; color: white;">BAIXA</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Volume (hm³)</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">< 5 hm³</td> <td style="background-color: #28a745; color: white;">Pequeno</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #007bff; color: white;">5 a 75 hm³</td> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Médio</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">> 75 hm³</td> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">Grande</td> </tr> </table>		Dano Potencial Associado (DPA)	10 - Médio	Volume	Médio	Categoria de Risco (CRI)	BAIXA	Volume (hm³)		< 5 hm³	Pequeno	5 a 75 hm³	Médio	> 75 hm³	Grande																	
Dano Potencial Associado (DPA)	10 - Médio																															
Volume	Médio																															
Categoria de Risco (CRI)	BAIXA																															
Volume (hm³)																																
< 5 hm³	Pequeno																															
5 a 75 hm³	Médio																															
> 75 hm³	Grande																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">DPA</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">Alto</td> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) > 13</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Médio</td> <td style="background-color: #007bff; color: white;">7 ≤ (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) ≤ 13</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">Baixo</td> <td style="background-color: #28a745; color: white;">(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="4">Classificação Final da Barragem</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">CRI</th> <th colspan="3">DPA</th> </tr> <tr> <th>Alto</th> <th>Médio</th> <th>Baixo</th> </tr> <tr> <td>Alto</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>Médio</td> <td>B</td> <td>C</td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>Baixo</td> <td>B</td> <td style="background-color: #6c757d; color: white;">C</td> <td>C</td> </tr> </table>		DPA		Alto	(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) > 13	Médio	7 ≤ (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) ≤ 13	Baixo	(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7	Classificação Final da Barragem				CRI	DPA			Alto	Médio	Baixo	Alto	A	B	B	Médio	B	C	C	Baixo	B	C	C
DPA																																
Alto	(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) > 13																															
Médio	7 ≤ (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) ≤ 13																															
Baixo	(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7																															
Classificação Final da Barragem																																
CRI	DPA																															
	Alto	Médio	Baixo																													
Alto	A	B	B																													
Médio	B	C	C																													
Baixo	B	C	C																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">INDICADORES DE RISCOS</th> </tr> <tr> <th>GERAL</th> <th>EC/PER</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">24</td> <td style="background-color: #28a745; color: white;">0</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <th colspan="2">Risco</th> </tr> <tr> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">Alto</td> <td style="background-color: #dc3545; color: white;">Se algum indicador de risco resultar em ALTO</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Médio</td> <td style="background-color: #007bff; color: white;">Se nenhum indicador de risco resultar em ALTO, e algum resultar em MÉDIO.</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #28a745; color: white;">Baixa</td> <td style="background-color: #28a745; color: white;">Se todos os indicadores de risco resultarem em BAIXO</td> </tr> </table>		INDICADORES DE RISCOS		GERAL	EC/PER	24	0	Risco		Alto	Se algum indicador de risco resultar em ALTO	Médio	Se nenhum indicador de risco resultar em ALTO, e algum resultar em MÉDIO.	Baixa	Se todos os indicadores de risco resultarem em BAIXO																	
INDICADORES DE RISCOS																																
GERAL	EC/PER																															
24	0																															
Risco																																
Alto	Se algum indicador de risco resultar em ALTO																															
Médio	Se nenhum indicador de risco resultar em ALTO, e algum resultar em MÉDIO.																															
Baixa	Se todos os indicadores de risco resultarem em BAIXO																															

A classificação referente ao Dano Potencial Associado é realizada com base no mapa de inundação apresentado nos estudos de *Dam Break*, referenciados no Anexo D (IB2026AT-DB-EST-001_A_DamBreak Estrela)

Para barragens classificadas como MÉDIO, segundo a legislação vigente, tem-se:

- Inspeções de Segurança Regular (ISR) – 18 meses
- Inspeções de Segurança Especial (ISE) – Após ocorrência de evento excepcional, no máximo, 10 dias após
- Revisão Periódica de Segurança (RPS) – A cada 10 anos, sendo a primeira RPS
- Para estruturas Classe C não há obrigatoriedade de elaboração de Plano de Ação Emergencial (PAE). Entretanto, segundo o Art nº13 da Resolução ANEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023, barragens com médio e alto dano potencial associado devem apresentar esta documentação.

2.0 OBJETIVOS DO PAE

As barragens abrangidas pela Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) são definidas de acordo com o parágrafo único do art. 1º da Lei nº 12.334/2010, alterado pela Lei nº 14.066 de 30 de setembro de 2020. Para a Resolução Normativa ANEEL nº 1.064, de 02 de maio de 2023, que estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina o regulatório nacional, tem-se estruturas que apresentem pelo menos uma das seguintes características:

- I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros;
- II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000m³ (três milhões de metros cúbicos);
- III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;
- IV - categoria de dano potencial associado médio ou alto, em termos econômicos, sociais, ambientais ou de perda de vidas humanas, conforme definido no art. 7º da Lei nº 12.334 de 2010; e
- V - categoria de risco alto, nos termos da Resolução, conforme definido no art. 7º da Lei nº 12.334 de 2010.

Desta forma, tem-se que a Barragem da UHE Estrela encontra-se inserida na PNSB pois atende às características I, II e IV de classificação especificados.

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 12
---	---	--------------------------------------	-----------	--------------

O Plano de Ações Emergenciais de Barragens (PAE), tem como fundamento básico a apresentação das ações emergenciais a serem tomadas em uma eventual ruptura da barragem, bem como medidas norteadoras quando identificadas anomalias que podem levar a esta situação de ruptura.

O objetivo principal do PAE é organizar os recursos humanos e materiais para atender às situações de emergência. Trata-se, fundamentalmente, do estabelecimento de diretrizes e de informações com o objetivo de adotar procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, de forma estruturada, para propiciar uma resposta rápida, eficiente e articulada. Simultaneamente, também constitui-se em um instrumento preventivo e de gestão operacional por parte da Atiaia que, ao identificar este risco, pode estabelecer os meios para agir em uma eventual ruptura da barragem, incluindo, dentre outros aspectos, o desencadeamento de ações de evacuação, de prestação de socorro e assistência às populações afetadas, proteção de propriedades e a busca pela minimização dos impactos ambientais. Para o cumprimento dessas ações conta com o apoio de organizações e instituições presentes na região pelas quais a onda de ruptura percorre.

Levando-se em consideração a descrição anteriormente citada, o PAE foi estruturado de acordo com as seguintes fases:

- Fase 1 - Planejamento, prevenção e preparação
- Fase 2 - Resposta à emergência
- Fase 3 - Reconstrução (ações posteriores ao evento de ruptura da barragem)

A Fase 1 aborda aspectos relacionados a gestão dos trabalhos de planejamento, prevenção e preparação, abordando aspectos e diretrizes referentes a:

- Formação do GRAC, que será descrito posteriormente, incluindo a integração com as instituições e a definição das atribuições dos integrantes;
- Divulgação do PAE e estabelecimento de ações para contato com a comunidade;
- Aquisição de equipamentos e sinalização;
- Identificação de locais de abrigo e pontos de encontro;
- Capacitações, treinamentos e simulações;
- Procedimentos de previsão meteorológica (índices pluviométricos);
- Elaboração de Manuais de Operações da Barragem, com definição das rotinas de Inspeção e Monitoramento;
- Auditorias do Plano de Ações Emergenciais.

A Fase 2 trata do desencadeamento das ações de atendimento emergencial, visando a manutenção da integridade da estrutura e das propriedades particulares localizadas no interior

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 13
---	---	---	------------------	---------------------

da mancha de inundação prevista, incluindo o socorro e assistência às pessoas. A Fase 2 reconhece o estabelecimento dos Níveis de Alerta (Nível 1, 2, 3 e 4), que condicionam as ações específicas em cada caso.

Para que o GRAC tenha condições prévias de iniciar os trabalhos referentes à Fase 2 – Resposta à Emergência, propõe-se o estabelecimento de níveis de alerta relacionados a inspeção e monitoramento da Barragem da UHE Estrela, sendo:

- Nível 1 – Observação
- Nível 2 – Atenção
- Nível 3 – Alerta
- Nível 4 - Emergência, propriamente dita.

A Fase 3 enfatiza as ações de restabelecimento do bem-estar da população afetada pela ruptura, restauração da economia das áreas atingidas e dos serviços públicos essenciais, com destaque para o estabelecimento das estratégias de recuperação, incluindo a criação de um Grupo de Ações Coordenadas Pós Acidente – GRACPA. Nesta fase também devem ser consideradas as diretrizes gerais relativas à realização de investigações pelos integrantes do GRAC e do GRACPA e de avaliação dos danos e prejuízos.

Sendo assim, o PAE é um documento prático e sucinto, que tem por finalidade orientar:

- QUEM: os funcionários da Atiaia Renováveis;
- O QUE: detectar antecipadamente as anomalias que coloquem em risco a segurança da barragem e do vale a jusante, ou em situações emergenciais de ruptura;
- COMO PROSSEGUIR: seguindo o fluxo de comunicação e ações necessárias para que toda a equipe envolvida no PAE esteja ciente das suas responsabilidades e saiba agir corretamente na solução dessas anomalias.

2.1 Aspectos Gerais do PAE

Em 10 de abril de 2012, foi instituída a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), que dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC). Esta Política autoriza a criação de um sistema de informações e monitoramento de desastres e altera as Leis n.º 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 14
---	---	---	------------------	---------------------

O Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil, estabeleceu uma Política Nacional de Defesa Civil (PNDC), a qual foi publicada no Diário Oficial da União nº 1, de 2 de janeiro de 1995, através da Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994.

A PNDC estabelece diretrizes, planos e programas prioritários para o desenvolvimento de ações de prevenção, preparação, resposta e reconstrução no âmbito da ocorrência de um desastre, bem como a prestação de socorro e assistência às populações afetadas. Segundo a PNDC, os desastres, ameaças e riscos são classificados de acordo com os critérios listados na Tabela 8.

Tabela 2 - Classificação dos desastres segundo a PNDC

Critérios		
Classificação Geral		Evento
Origem	Desastres Naturais	São aqueles provocados por fenômenos e desequilíbrios da natureza. São produzidos por fatores de origem externa que atuam independentemente da ação humana.
	Desastres humanos ou antropogênicos	São aqueles provocados pelas ações ou omissões humanas. Relacionam-se com a atuação do próprio homem, enquanto agente e autor. Esses desastres podem produzir situações capazes de gerar grandes danos à natureza, aos habitat humanos e ao próprio homem, enquanto espécie.
	Desastres mistos	Ocorrem quando as ações e/ou omissões humanas contribuem para intensificar, complicar ou agravar os desastres naturais. Além disso, também se caracterizam quando intercorrências de fenômenos adversos naturais, atuando sobre condições ambientais degradadas pelo homem, provocam desastres.
Evolução	Desastres súbitos ou de evolução aguda	Deslizamentos, enxurradas, vendavais, terremotos, erupções vulcânicas, chuvas de granizo e outros.
	Desastres de evolução crônica ou gradual	Seca, erosão ou perda de solo, poluição ambiental e outros.
	Desastres pela soma de efeitos parciais	Cólera, malária, acidentes de trânsito, acidentes de trabalho e outros.
Intensidade	Acidentes	Os acidentes são caracterizados quando os danos e prejuízos consequentes são de pouca importância para a coletividade como um todo, já que, na visão individual das vítimas, qualquer desastre é de extrema importância e gravidade.
	Desastres de médio porte	Os desastres de médio porte são caracterizados quando os danos e prejuízos, embora importantes, podem ser recuperados com os recursos disponíveis na própria área sinistrada.

Desastres de grande porte	Os desastres de grande porte exigem o reforço dos recursos disponíveis na área sinistrada, através do aporte de recursos regionais, estaduais e, até mesmo, federais.
Desastres de extremo porte	Os desastres de extremo porte, para garantir uma resposta eficiente e cabal recuperação, exigem a intervenção coordenada dos três níveis do Sistema Nacional de Política Nacional de Defesa Civil e, até mesmo, de ajuda externa.

No caso em questão, que trata da Barragem da UEH Estrela, fica caracterizado que as ameaças, riscos e um eventual desastre relacionado à ruptura desta estrutura pode ser considerado como sendo de origem humana. Desastres humanos são consequências indesejáveis do desenvolvimento tecnológico e encontram-se relacionados com o inadequado estabelecimento de normas, padrões e procedimentos de segurança, relativos a instalações industriais, centrais produtoras de energia, corredores e terminais de transporte, além de outras atividades humanas intensificadas pelo desenvolvimento econômico.

Em função de suas causas primárias, os desastres secundários às ações ou omissões humanas são classificados em:

- Desastres humanos de natureza tecnológica
- Desastres humanos de natureza social
- Desastres humanos de natureza biológica

Nesse sentido, os desastres humanos de natureza tecnológica classificam-se em:

- Desastres siderais de natureza tecnológica
- Desastres relacionados com meios de transporte sem menção de risco químico ou radioativo
- Desastres relacionados com a construção civil
- Desastres de natureza tecnológica relacionados com incêndios
- Desastres de natureza tecnológica relacionados com produtos perigosos
- Desastres relacionados com concentrações demográficas e com riscos de colapso ou exaurimento de energia e de outros recursos e/ou sistemas essenciais

Para o caso em questão, que trata de uma obra civil, os desastres são subdivididos em:

- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de habitações

- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de obras de arte ou de edificações por problemas relativos ao solo e às fundações
- Desastres relacionados com a danificação ou a destruição de obras de arte ou de edificações por problemas de estruturas
- Desastres relacionados com o rompimento de barragens e riscos de inundação a jusante
- Desastres e/ou acidentes de trabalho ocorridos durante a construção

Portanto, na eventualidade de uma ruptura da Barragem UHE Estrela, os efeitos podem ser considerados como Desastre, assim definido na Política Nacional de Defesa Civil - PNDC. Pelo sistema de Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos - CODAR, também previsto na PNDC, este tipo de desastre é codificado com a seguinte identificação alfanumérica: **CODAR-HT.CRB 21.304.**

2.2 Referencial Teórico

A Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Também criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e alterou a redação do art. 4º da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. A Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, altera a Lei nº 12.334, além de outros normativos.

Em função da nova legislação considerada pela ANEEL (Resolução Normativa ANNEEL nº 1.064 de 02 de Maio de 2023), principalmente ao especificado no Art. nº 13, deve ser novamente revisado para incorporar as indicações do novo termo regulatório, em atendimento à:

- Art nº13 – “... o PAE compete ao empreendedor, devendo ser elaborado e assinado pelo responsável técnico, com manifestação de ciência do representante do empreendedor, ouvidos os órgãos de proteção e defesa civil e os representantes da população da área potencialmente afetada, e contemplar, minimamente, os dispositivos previstos no art. 12 da Lei no. 12.334, de 20 de setembro de 2010.”
 - § 10º – “O empreendedor deverá articular-se com os órgãos de proteção e defesa civil municipais e estaduais para promover e operacionalizar os procedimentos emergenciais constantes do PAE.”
- Art nº14, § 2º – “... o PAE deverá ser revisto periodicamente nas seguintes ocasiões: I - quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar...”

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 17
---	---	---	------------------	---------------------

De acordo com a Lei Federal nº 12.334/2010 que estabeleceu a PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens, revisada pela Lei nº 14.066/2020, tem-se:

- Art. 12 - § 1º - “O PAE deve estar disponível no site do empreendimento”;
- Art. 12 - § 3º a 5º - “Articular com a Defesa Civil exercícios simulados práticos de evacuação da área de jusante”.

2.2.1 Terminologias Adotadas

Na Tabela 9 são apresentados os principais conceitos e termos técnicos para facilitar a compreensão do presente Plano de Ação de Emergência. Ressalta-se que estes conceitos e termos técnicos são baseados naqueles apresentados no Glossário de Defesa Civil - Estudos de Riscos e Medicina de Desastres – 5ª Edição, documento disponibilizado pelo Ministério da Integração Nacional - Secretaria de Defesa Civil, bem como na Resolução Normativa ANEEL nº 1.064.

Tabela 3 – Terminologia adotada

Termo	Descrição
Alerta	Dispositivo de vigilância. Situação em que o perigo ou risco é esperado a curto prazo. Nessas circunstâncias, o dispositivo operacional de defesa evolui para prontidão, em condições de emprego imediato
Ameaça	Estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação
Anomalia	Qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou deformação que possa vir a afetar a segurança da barragem, tanto a curto como a longo prazo
Ação Especial	Medida mitigadora específica definida por especialista e pelo Coordenador do PAE para situações de emergência Nível 2 ou 3
Cheia deca milenar	Cheia provocada por um evento hidrológico com frequência média a cada 10.000 anos
Categoria de Risco (CRI)	Classificação da barragem de acordo com os aspectos que possam influenciar na possibilidade de ocorrência de acidente, levando-se em conta as características técnicas, o estado de conservação e o Plano de Segurança da Barragem
Consequência do pior caso	Estimativa conservadora da consequência do acidente identificado na sua maior gravidade
Contingência	Situação de incerteza, quanto a um determinado evento, fenômeno ou acidente, que pode se concretizar ou não, durante um período de tempo determinado. A contingência está relacionada com o planejamento em situações críticas cuja principal ação é a de visualizar uma situação final desejada e determinar meios efetivos para concretizar esta situação, auxiliando o tomador de decisão em ambientes incertos e limitados em termos de tempo
Coordenador do PAE	Agente, designado pelo empreendedor, responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem

Dano	Medida que define a intensidade ou severidade da lesão resultante de um acidente ou evento adverso. Perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco. Intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um desastre
Dano Potencial Associado (1)	Dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, conforme definição do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH
Dano Potencial Associado (2)	Dano que pode ocorrer devido a rompimento, vazamento, infiltração no solo ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência, podendo ser graduado de acordo com as perdas de vidas humanas e impactos sociais, econômicos e ambientais
Declaração de Encerramento da Emergência	Declaração emitida pelo empreendedor para as autoridades públicas competentes declarando o fim da situação de emergência
Defesa Civil	Representada pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), ou pelo órgão que vier a lhe suceder
Desabrigado	Desalojado ou pessoa cuja habitação foi afetada por dano ou ameaça de dano e que necessita de abrigo
Desalojado	Pessoa que foi obrigada a abandonar temporária ou definitivamente sua habitação, em função de evacuações preventivas, destruição ou avaria grave, decorrentes do desastre, e que, não necessariamente, carece de abrigo
Desastre	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema e é quantificada em função de danos e prejuízos
Emergência	Situação crítica. Acontecimento perigoso ou fortuito. Incidente. Caso de urgência
Empreendedor (1)	Agente privado ou governamental que implante ou explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade
Empreendedor (2)	Agente privado ou governamental que explore a barragem para benefício próprio ou da coletividade ou, na condição de barragem inativa, que a tenha implantado ou possua o direito real sobre os imóveis onde se localiza a barragem, sendo também o responsável legal pela segurança da barragem, cabendo-lhe o desenvolvimento de ações para garanti-la
Equipe de Segurança da Barragem	Conjunto de profissionais responsáveis pelas ações de segurança da barragem/reservatório, podendo ser composta por profissionais do próprio empreendedor ou contratada especificamente para este fim
Estado de calamidade pública	Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastre, causando sérios danos à comunidade afetada, inclusive à incolumidade ou à vida de seus integrantes
Estudo de inundação	Estudo capaz de caracterizar adequadamente os potenciais impactos, provenientes do processo de inundação em virtude de ruptura ou mau funcionamento da Barragem, que deverá ser feito por profissional legalmente habilitado para essa atividade cuja descrição e justificativa deverá, necessariamente, constar no PAE, sendo de responsabilidade do empreendedor e deste profissional a escolha da melhor metodologia para sua elaboração
Evacuação	Procedimento de deslocamento e relocação de pessoas e de bens, desde um local onde ocorreu ou haja risco de ocorrer um sinistro, até uma área segura e isenta de risco. Ato médico que consiste no transporte de pacientes (feridos) do local de um sinistro até uma instalação médica que tenha condição de assisti-lo, dentro dos

	prazos biológicos e evitando a deterioração de suas condições de viabilidade, durante o transporte
Gabinete de crise	O Gabinete de Crise terá a finalidade de orientar as ações de resposta ao rompimento do maciço da barragem, incluindo a coordenação, o acompanhamento e o desencadeamento das ações propriamente. Desta forma, a atuação do Gabinete de Crise será pautada na tomada de decisões que incluirão a caracterização da crise (panorama geral da situação), das ações de resposta e também das estratégias de atuação/solução
Grupo de voluntários	Formação espontânea ou programada de grupos de pessoas de uma comunidade, com o objetivo de realizar trabalhos de interesse da defesa civil como: realização de campanhas, assistência, coleta de doativos e prestação de socorro nos desastres
Iminência de desastre	Situação extrema de risco, quando a probabilidade de ocorrência de desastre é muito alta e se dispõe ainda de tempo para minimizar seus efeitos
Isolamento	Conjunto de operações destinadas a impedir a propagação de um sinistro (normalmente incêndio) para outras áreas
Mapa de Inundação	Produto do estudo e inundação, compreendendo a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por uma eventual ruptura da Barragem e seus possíveis cenários associados, que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por esta situação
Matriz de Categoria de Risco e Dano Potencial Associado	Matriz que relaciona a classificação quanto à Categoria Risco e ao Dano Potencial Associado, com objetivo de estabelecer a necessidade de elaboração do Plano de Ação de Emergência para Barragens – PAE, a periodicidade das Inspeções de Segurança Regular – ISR, as situações em que deve ser realizada obrigatoriamente Inspeção de Segurança Especial – ISE, e a periodicidade da Revisão Periódica de Segurança da Barragem - RPSB
Nível de emergência	Convenção utilizada para graduar as situações de emergência em potencial para a barragem que possam comprometer a segurança da barragem – Nível 1, 2 e 3
Órgão fiscalizador	Autoridade do poder público responsável pelas ações de fiscalização da gestão da segurança da barragem, esta de competência do empreendedor, compreendendo o cumprimento das obrigações legais em relação ao PSB e a verificação in loco das estruturas físicas quanto ao estado de conservação e da identificação de eventuais anomalias aparentes no momento da inspeção
Perigo	Qualquer condição potencial ou real que pode vir a causar morte, ferimento ou dano à propriedade. A tendência contemporânea é substituir o termo por “ameaça”
Plano de Segurança de Barragem (PSB)	Instrumento da Política Nacional de Segurança de Barragens, de elaboração e implementação obrigatória pelo empreendedor
Ponto de encontro (ou ponto de controle)	Ponto geográfico chave ou posição importante para o bom êxito de uma operação. Ponto facilmente identificável, destinado ao balizamento da rota de evacuação. Local de conhecimento prévio para onde a população deverá se encaminhar em caso de um iminente desastre
Prejuízos	Medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial de um determinado bem. Os prejuízos econômicos, depois de medidos, devem ser comparados com a capacidade econômica do município afetado pelo desastre, medidos em termos de Produto Interno Bruto-PIB, volume do orçamento municipal e capacidade de arrecadação. Devem ser discriminados em função dos setores econômicos como: agricultura, pecuária, indústria, comércio, mineração e transporte. Os prejuízos sociais mais importantes relacionam-se com a interrupção do funcionamento ou com o colapso de serviços essenciais, como: assistência médica, saúde pública e atendimento de emergências médico-cirúrgicas; abastecimento de água potável; esgoto de águas pluviais e sistema de esgotos sanitários; sistema de limpeza urbana e de recolhimento e destinação do lixo; sistema de desinfestação e desinfecção das residências e edificações e de controle de pragas e vetores; geração

	e distribuição de energia elétrica; telecomunicações; transportes locais e de longo curso; distribuição de combustíveis, especialmente os de uso doméstico; segurança pública e ensino
Preparação para desastre	Conjunto de ações desenvolvidas pela comunidade e pelas instituições governamentais e não governamentais, para minimizar os efeitos de desastres futuros, através da difusão de conhecimentos e da capacitação de recursos humanos para garantir a minimização de riscos de desastres, a otimização das ações de resposta aos desastres, assim como de reconstrução
Primeiros socorros	Medidas específicas de socorro imediato a uma vítima, executadas por pessoal treinado, enquanto se aguarda a chegada de médico ou equipe especializada que conduzirá a vítima ao hospital
Reconstrução	Conjunto de ações desenvolvidas após as operações de resposta ao desastre e destinadas a recuperar a infraestrutura e a restabelecer, em sua plenitude, os serviços públicos, a economia da área, o moral social e o bem-estar da população
Resgate	Evacuação de vítima em situação de alto risco e em condições de suporte vital básico até uma instalação de emergência
Resposta aos desastres	Conjunto de ações desenvolvidas imediatamente após a ocorrência de desastre e caracterizadas por atividades de socorro e de assistência às populações vitimadas e de reabilitação do cenário do desastre, objetivando o restabelecimento das condições de normalidade
Risco (1)	Medida de danos ou prejuízos potenciais, expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência, intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. Relação existente entre a probabilidade de ocorrência de um evento adverso, com o grau de vulnerabilidade do sistema receptor aos seus efeitos
Risco (2)	Probabilidade da ocorrência de um acidente, conforme definição do CNRH
Salvamento	Assistência imediata prestada a pessoas feridas em circunstâncias de desastre. Conjunto de operações com a finalidade de colocar vidas humanas e animais a salvo e em lugar seguro
Segurança	Estado de confiança individual ou coletivo, baseado no conhecimento e no emprego de normas de proteção e na convicção de que os riscos de desastres foram reduzidos, em virtude da adoção de medidas minimizadoras
Sistema de alarme	Dispositivo de vigilância permanente e automática de uma área ou planta industrial, que detecta variações de constantes ambientais e informa os sistemas de segurança
Sistema de alerta	Conjunto de equipamentos ou recursos tecnológicos para informar a população sobre a ocorrência iminente de eventos adversos
Situação de emergência (1)	Reconhecimento legal pelo poder público de situação anormal, provocada por desastres, causando danos (superáveis) à comunidade afetada
Situação de emergência (2)	Situações decorrentes de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente
Socorro	Ato ou efeito de socorrer. Atendimento a pessoa acidentada ou atingida por mal súbito. Ajuda ou assistência externa para comunidades que se encontram sob o efeito de um desastre. Equipe de bombeiros ou de pessoas capacitadas, designadas para atender a uma ocorrência (sinistro). Pedido de auxílio
Voluntário	Pessoa que, sem vínculo institucional, colabora espontaneamente, executando tarefas específicas em situações de emergência. Deve ser selecionada em função de sua capacidade física e mental e de conhecimentos específicos. Deve ser igualmente treinada e habilitada por autoridade competente
Zona de auto salvamento (ZAS)	Região do vale à jusante da barragem em que se considera os avisos de alerta à população são de responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência,

	devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada de onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km
--	---

2.2.2 Abrangência e Competência

A abrangência deste PAE compreende a gestão de todas as medidas de prevenção e controle de riscos na área da Atiaia e medidas de aviso à comunidade imediatamente a jusante com o apoio a Defesa Civil e demais entidades envolvidas no GRAC.

No que diz respeito às competências relativas a documentação do PAE, têm-se que:

- Diretoria da Atiaia: aprovação do documento;
- Participantes Internos do PAE (conforme GRAC): emissão e o controle do documento;
- Demais áreas: implantação do PAE.

2.2.3 Sequencia Geral de Implantação

Para a elaboração e implantação do PAE da barragem da UHE Estrela foram utilizadas, em linhas gerais, as seguintes etapas:

- Identificação das condições de risco assim como suas consequências e ações mitigadoras
- Identificação da estrutura do plano no que tange aos integrantes do PAE da Barragem da UHE Estrela, definindo suas responsabilidades
- Identificação dos procedimentos preventivos e ações mitigadoras
- Elaboração dos fluxogramas com os responsáveis pelos procedimentos emergenciais
- Elaboração das fichas de ação com os procedimentos preventivos e ações mitigadoras
- Identificação dos procedimentos emergenciais em situações de ruptura do barramento
- Identificação dos órgãos externos que possuem atribuições para atuação em uma situação de emergência
- Validação do Plano de Ação de Emergência pelo GRAC – Atiaia

3.0 ESTRUTURA DO PAE

O PAE define responsabilidades para cada ação a ser tomada em uma determinada situação e, portanto, define a cada indivíduo seu papel dentro do plano quando da ocorrência de uma eventual emergência.

Em termos gerais, o PAE foi concebido a partir da criação de um Grupo de Ações Coordenadas - GRAC composto, fundamentalmente, pela própria Atiaia. Por ser um documento de Gestão que deve ser protocolado nas prefeituras envolvidas, bem como aos organismos da Defesa Civil, a expectativa é que estas entidades também sejam incorporadas ao GRAC. Entretanto, essa inclusão é dependente do envolvimento das prefeituras e Defesa Civil, mediante leitura e entendimento da documentação protocolada, em uma manifestação voluntária.

A função do GRAC é estabelecer o ordenamento das ações, sejam elas de planejamento, preparação/prevenção, resposta e de reconstrução. Recomenda-se que cada participante esteja totalmente familiarizado com os elementos componentes do PAE, como a disponibilidade de recursos (equipamentos, materiais e mão de obra) e principalmente com suas atribuições e responsabilidades. A Figura 2 apresenta o organograma geral proposto para o GRAC dividindo a estrutura em:

- a-) Participantes Internos do PAE: somente funcionários da Atiaia;
- b-) Participantes Externos do PAE: entidades e autoridades municipais que queira e possam contribuir quando da ocorrência de emergência;

Na Tabela 10 são apresentados os contatos dos participantes internos do PAE. Os participantes externos deverão ser definidos juntamente com a Defesa Civil e Prefeituras. Ressalta-se que, quando da ausência do Coordenador Executivo do Plano, o Coordenador do Grupo de Ação Direta será o substituto.

Entende-se que a divisão da estrutura do PAE em interna e externa traz agilidade operacional. Cabe aos participantes internos operar, cuidar e avaliar a estrutura física do barramento e aos participantes externos atender a área a jusante do barramento quando da ocorrência de um incidente e/ou acidente que venha a impactar esta área.

Diversos autores foram consultados para a elaboração do PAE da UEH Estrela, dentre eles o Guia “Apell para Minería” (em inglês Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level - Conscientização e Preparação para Emergências em Nível Local). Como fonte: APELL para Minería – Guía para La Industria Minera a fin de Promover La Concientizacion y

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 23
---	---	---	------------------	---------------------

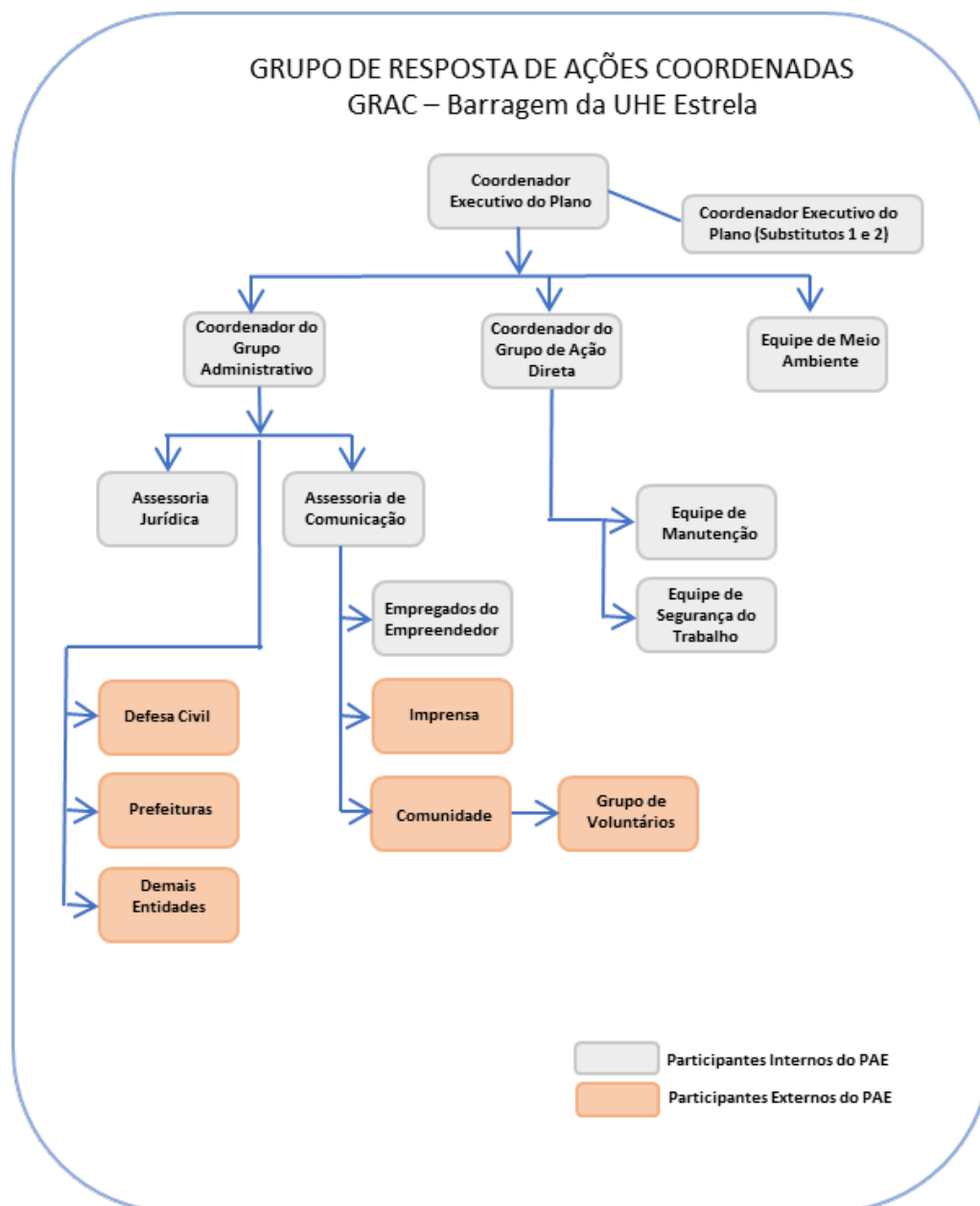


Figura 1 – Organograma Geral do GRAC

Tabela 4 – Contatos dos participantes internos do PAE

Função no PAE		Cargo na Atiaia	NOME	CONTATO
Coordenador Executivo do Plano		Diretor de Operações	Manuel Gonçalves Martins	manuel.martins@atiaiaarenovaveis.com.br 65-98112-4400
Coordenador Executivo do Plano – Substituto 1		Gerente de Manutenção	Adriano Curvo	adriano.curvo@atiaiaarenovaveis.com.br 65-99923-0694
Coordenador Executivo do Plano – Substituto 2		Gerente de Operação	Leonardo Silva	leonardo.oliveira@atiaiaarenovaveis.com.br 65-98107-3121
Coordenador do Grupo Administrativo		Gerente de Regulação	Ivan Nord	ivan.nord@atiaiaarenovaveis.com.br 65-98127-1617
Grupo Administrativo	Assessoria Jurídica	Gerente Sr do Jurídico	Danielle de Melo G. Siqueira	danielle.gomes@atiaiaarenovaveis.com.br 81-992048962
	Assessoria de Comunicação	Coordenadora Comunicação	Lúcia Oliveira	lucia.oliveira@atiaiaarenovaveis.com.br 81-998910706
Coordenador do Grupo de Ação Direta		Coordenador Manutenção Civil	Gustavo Campos	gustavo.campos@atiaiaarenovaveis.com.br 32-99194-4745
Grupo de Ação Direta	Equipe de Meio Ambiente	Gerente Ambiental	Lígia Rocha Guedes	ligia.guedes@atiaiaarenovaveis.com.br 65-98111-0983
		Sup. Técnico Elétrica		Em processo de contratação
		Mantenedor		Em processo de contratação
		Técnico de Mecânica		Em processo de contratação
		Técnico de Elétrica		Em processo de contratação
		Mecânica Jr.		Em processo de contratação
	Equipe de Segurança do Trabalho	Técnico de Segurança do Trabalho	Luís Fernando Alves da Conceição	luis.conceicao@atiaiaarenovaveis.com.br 65-98477-7024

4.0 PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS – FASE 1

De acordo com as fases estabelecidas para a estruturação do PAE, pode-se relacionar as atividades preventivas à Fase 1, que corresponde ao Planejamento, Prevenção e Preparação.

Como prevenção, também entende-se todas as medidas corretivas operacionais, implementadas imediatamente após a detecção das anomalias.

4.1 Descrição dos Procedimentos Preventivos

As inspeções visuais e a instrumentação são as principais ferramentas do monitoramento de barragens, as quais proporcionam a detecção dos eventos que podem acarretar os processos de ruptura. A equipe responsável pelas inspeções deve ser capaz de identificar potenciais problemas na barragem, avaliar o tipo e causas dos problemas ou alertar as equipes de segurança. Os itens a serem avaliados durante as inspeções visuais estão contidos no Manual de Operação, o qual será elaborado depois da instalação dos instrumentos da barragem

A avaliação da instrumentação deverá ser realizada com base na Carta de Risco, a qual será elaborada e consolidada após a efetiva implantação do sistema de instrumentação da barragem.

O anexo destinado a conter os modelos de Fichas de Inspeção de Segurança Regular (ISR) e Inspeção de Segurança Especial (ISE) deverá ser devidamente atualizado neste PAE após a conclusão e aprovação do Manual de Operação da barragem.

Na Tabela 11 são apresentados os procedimentos preventivos de acidentes de barragem, no que diz respeito as inspeções periódicas, que compreende a inspeção visual e a análise dos dados de instrumentação. Cabe mencionar que os procedimentos preventivos serão implantados antes da ocorrência de acidentes na barragem, exatamente para reduzir a possibilidade de uma situação de emergência e todas suas consequências.

Vale ressaltar que os dados de instrumentação devem ser sempre interpretados e analisados, uma vez que o monitoramento por instrumentos serve como orientação para a detecção de possíveis problemas. Dessa forma, a inspeção deverá avaliar o funcionamento dos instrumentos, detectando se estão em bom funcionamento, se estão danificados ou se as leituras são coerentes com as observações de campo.

Tabela 5 – Resumo dos procedimentos preventivos para gestão de riscos da Barragem da UHE Estrela

Tipo de Inspeção e Frequência Leitura	Quem realiza	Documento a ser gerado	Observações
REGULAR Quinzenal	Equipe de Segurança da Barragem	•Relatório de Inspeção, contendo leitura da instrumentação e fichas	•Conforme descrito no Manual de

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 26
---	---	---	------------------	---------------------

de inspeção			Operação e Carta de Risco
ESPECIAL - Quando nível de segurança da barragem for alerta ou emergência - Após ocorrência de evento excepcional	Equipe de Segurança da Barragem ou empresa externa contratada pelo empreendedor	•Relatório de Inspeção Especial	•Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção II da Resolução ANEEL nº 1.064
ANUAL (MÉDIO) Inspeção de Segurança de Barragens (ISR). A depender da classificação da estrutura	Equipe externa contratada pelo empreendedor	•Relatório de ISR	•Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção I da Resolução ANEEL nº 1.064
CADA 10 ANOS (MÉDIO) Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPS)	Equipe externa contratada pelo empreendedor	•Relatório de RPS	•Ler Cap. 3 – Seção IV da Resolução ANEEL nº 1.064

4.2 Descrição dos Procedimentos Corretivos

Os procedimentos corretivos (operacionais) estão apresentados nos Anexos A e B, através das Fichas de Ações que apontam as anomalias e as atividades mitigadoras, para cada caso.

5.0 DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA – FASE 2

As situações de emergência podem ser detectadas em 2 momentos:

I – Ao iniciar-se uma Inspeção de Segurança da Barragem e for constatada uma anomalia que resulte na pontuação máxima de 8 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente a Categoria de Risco da Barragem (Anexo G); e

II - Qualquer outra situação na qual seja constatada em anomalia com potencial comprometimento de segurança da estrutura, conforme fluxogramas do Anexo E.

5.1 Caracterização dos Níveis de Alerta

Depois de detectada uma anomalia, os participantes do GRAC (conforme estabelecidos nos Fluxogramas) devem avaliá-la e classificá-la conforme os Níveis de Alerta descritos na Figura 3.

<u>NÍVEL 1 – OBSERVAÇÃO</u> Detectadas anomalias que podem avançar e resultar em pontuação máxima de 8 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de estado de Conservação, ou podem comprometer a segurança da estrutura
<u>NÍVEL 2 – ATENÇÃO</u> Detectadas anomalias que resultam em pontuação máxima de 9 (nove) pontos em qualquer coluna do quadro de estado de Conservação, ou comprometem a segurança da estrutura
<u>NÍVEL 3 – ALERTA</u> A anomalia não foi controlada, tão pouco extinta, necessitando de intervenções mais específicas a fim de eliminar a anomalia
<u>NÍVEL 4 – EMERGÊNCIA</u> A anomalia não foi extinta, quando em Nível 3, ou a quando a ruptura é iminente ou está ocorrendo

Figura 2 – Níveis de Alerta da Barragem da UHE Estrela

5.2 Distinção das Anomalias

As anomalias passíveis de ocorrerem na UHE Estrela estão relacionadas às condições estruturais das unidades, podendo ser detectadas através da inspeção visual nas estruturas e da análise dos dados provenientes da instrumentação.

O Anexo B apresenta essas anomalias de acordo com cada elemento/condição, proposto no Quadro de Classificação quanto à Categoria de Risco – Estado de Conservação, devendo ser avaliadas:

- Anomalias nas Estruturas Extravasoras;

- Anomalias associadas à Percolação;
- Anomalias associadas a Deformações e Recalques;
- Anomalias associadas ao Talude;
- Leituras de Instrumentação.

No que diz respeito às Leituras da Instrumentação, os valores estabelecidos na Carta de Risco apresentada no Manual de Operação, devem relacionar os intervalos de leitura para que se tenha as condições estabelecidas conforme os Níveis de Alerta 1, 2, 3, e 4. A Tabela 12 apresenta um panorama das diretrizes a serem seguidas para definição do nível de criticidade das Leituras da Instrumentação.

Tabela 6 – Níveis de alerta para o Nível d'água no reservatório

<i>Nível de Alerta</i>	<i>Itens a serem observados</i>
Nível 1 - Observação	✓ Situação de operação das barragens dentro das condições operacionais especificadas ✓ Ocorrência de eventos pluviométricos severos (chuva intensa ou de longa duração) com o nível d'água entre o normal e o máximo <i>maximorum</i> do reservatório e/ou ✓ Sem ocorrência de surgência de água ou vegetação mais verde/exuberante no paramento de jusante fora da região dos filtros ✓ Leituras da instrumentação dos maciços dentro do esperado
Nível 2 - Atenção	✓ Situação de operação das barragens ligeiramente fora das condições operacionais especificadas ✓ Nível d'água do reservatório ultrapassando o máximo <i>maximorum</i> e atingindo elevação 50 cm abaixo da crista das barragens, e/ou ✓ Ocorrência de leves surgência de água ou vegetação mais verde/exuberante no paramento de jusante fora da região dos filtros, e/ou ✓ Leituras da instrumentação ligeiramente acima do esperado
Nível 3 - Alerta	✓ Situação de operação das barragens fora das condições operacionais especificadas ✓ Nível d'água do reservatório alcançando elevação 10 cm abaixo da crista das barragens, e/ou ✓ Ocorrência de surgência de água (limpa ou não), principalmente em alturas medianas no paramento de jusante fora da região dos filtros, e/ou ✓ Leituras da instrumentação significativamente acima do esperado
Nível 4 - Emergência	✓ Situação de operação das barragens fora das condições operacionais especificadas ✓ Nível d'água do reservatório entre a crista das barragens e 10 cm abaixo da mesma, e/ou ✓ Ocorrência de significativas surgência de água (limpa ou não), principalmente em alturas medianas e superiores no paramento de

Os responsáveis pelo PAE devem primeiramente estar cientes da condição de risco a qual está sujeita a barragem, diante da anomalia na estrutura ou da previsão de ocorrência de eventos críticos.

O Anexo D apresenta os fluxogramas de notificação referentes aos níveis de alerta, com a definição do desencadeamento das ações que devem ser realizadas para cada Nível, direcionando as atribuições aos membros do GRAC. Os modelos de notificação são apresentados no Anexo F.

5.3 Risco de Ruptura

O processo de detecção de uma situação de emergência é de suma importância para uma maior possibilidade de sucesso do PAE. Segundo o boletim do ICOLD de 1986, as rupturas de barragens são atribuídas à ocorrência de:

- Galgamento – causas hidrológicas ou operacionais;
- *Piping* – problemas associados a geração de poropressões excessivas no interior do maciço e filtros;
- Outras – problemas estruturais associados a deslizamentos, fundações, falhas construtivas, etc.

A ruptura por galgamento ocorre quando o nível de água do reservatório supera a cota da crista da barragem, provocando a erosão do talude de jusante até o seu rompimento total. Neste caso, há o arraste de material sólido para jusante, atingindo as benfeitorias existentes, causando perdas significativas. É necessário controlar adequadamente o nível de água do reservatório, de modo a permitir o amortecimento de cheias excepcionais por ocasião dos períodos de grandes precipitações.

A ruptura por erosão interna ocorre quando a percolação pelo maciço ou pela fundação não é controlada pelo sistema de drenagem interna da barragem, permitindo o carreamento de solo (*piping*). Geralmente, o aumento da percolação está associado à elevação do nível de água do reservatório.

Já a ruptura por deslizamento ocorre por falta ou perda de resistência do maciço ou da fundação. Neste caso, quando os níveis de água no interior do maciço assumem valores muito elevados, há um aumento das subpressões a jusante, podendo levar ao colapso da barragem.

5.3.1 Análise do estudo de Dam Break

Para o presente estudo, cujo objetivo é o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis a jusante da barragem Taboca, foram consideradas as informações das estruturas disponibilizadas pela empresa Atiaia Renováveis, bem como os dados mais recentes de geometria e hidrologia, em conformidade com as diretrizes técnicas vigentes aplicáveis à segurança de barragens.

A definição dos cenários de simulação fundamenta-se nas características da estrutura em análise e na legislação aplicável. Dessa forma, foram estabelecidos os seguintes cenários:

- Cenário 1: Ruptura da barragem associada a uma vazão de operação equivalente à cheia com período de retorno (TR) de 10.000 anos;
- Cenário 2: Ruptura da barragem em condição de cheia máxima, considerando operação em dias secos.

O cenário mais severo corresponde à liberação abrupta do volume armazenado no reservatório, decorrente de um rompimento em intervalo de tempo extremamente reduzido, associado à ocorrência simultânea da vazão máxima de projeto do vertedouro em condição de tempo seco (Cenário 2 – Figura 4). Este cenário foi adotado como referência para a definição da envoltória máxima das áreas potencialmente afetadas a jusante, sendo, portanto, utilizado como base para o dimensionamento do sistema de aviso e alerta no âmbito do Plano de Ação de Emergência (PAE).

Conforme os estudos apresentados no documento IB2026AT-DB-EST-0001_A_DamBreak Estrela, os resultados referentes à mancha de inundação, bem como às delimitações da Zona de Autossalvamento (ZAS) e da Zona de Segurança Secundária (ZSS), encontram-se apresentados no Anexo C.

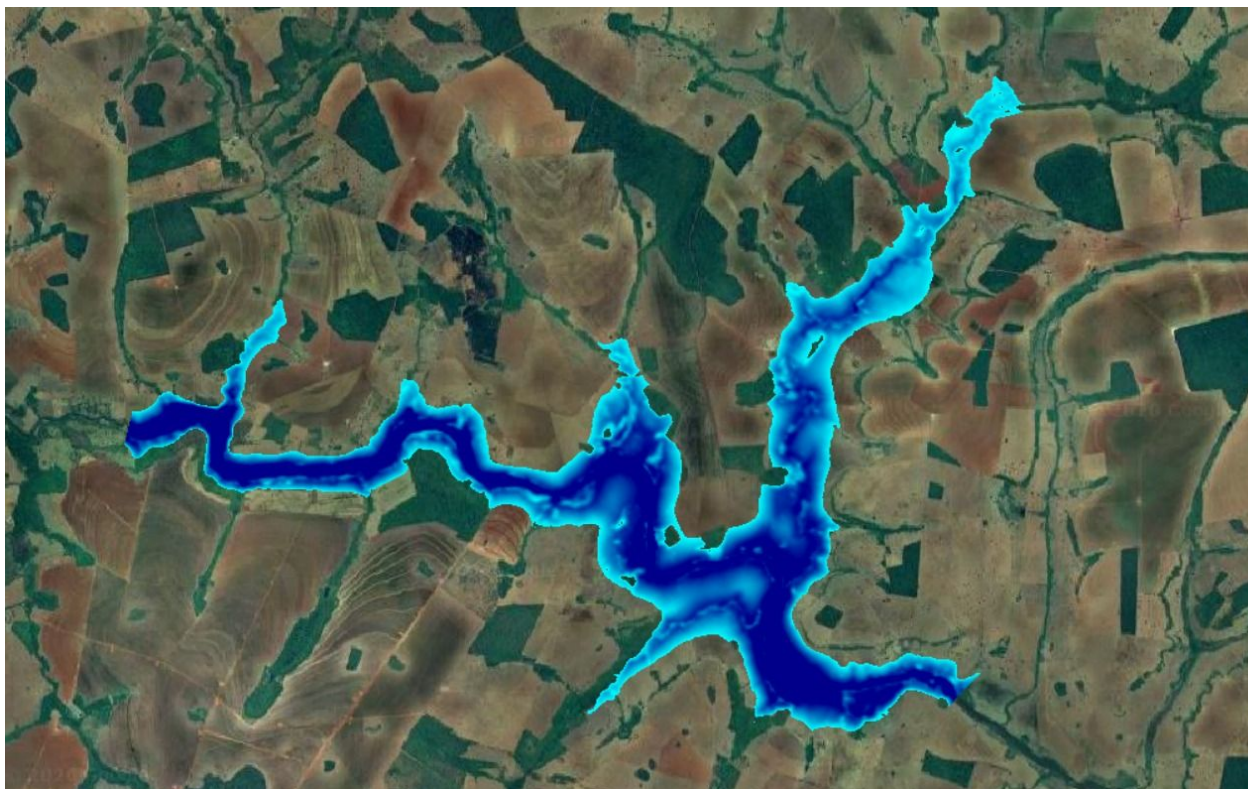


Figura 4- Área de inundação da UHE Estrela

5.4 Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zonas Secundárias (ZSS)

A legislação aplicável define a zona de autossalvamento como a região localizada à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situação de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponde a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

A zona de segurança secundária – ZSS, também segundo arcabouço legal, é a região constante do mapa de inundação, não definida como ZAS.

Para a caracterização da área a jusante da barragem, foi realizado um levantamento preliminar com base em imagens de satélite obtidas por meio da plataforma Google Earth, amplamente utilizada em análises espaciais e reconhecimento territorial. A partir dessa avaliação, foram identificadas onze edificações isoladas, além da PCH Taboca, não sendo observados núcleos habitacionais, comunidades consolidadas ou áreas urbanizadas associadas a centros urbanos. Todas as estruturas identificadas encontram-se inseridas exclusivamente na Zona de Autossalvamento (ZAS).

Ressalta-se que as informações obtidas por sensoriamento remoto possuem caráter preliminar e deverão ser complementadas e validadas por meio de campanhas de campo futuras, com vistas ao detalhamento do cadastramento das ocupações existentes, da população potencialmente afetada e das condições de acesso e evacuação na área de autossalvamento.

A PCH Taboca não foi considerada nas simulações de propagação da onda de inundação decorrente de um eventual cenário de ruptura da barragem em estudo, uma vez que as análises hidráulicas demonstraram que a vazão afluyente resultante desse evento é integralmente suportada pela capacidade de descarga do vertedouro da referida usina. Dessa forma, conclui-se que não há comprometimento da segurança da estrutura a jusante, nem a configuração de efeito cascata entre os empreendimentos.

As Figuras 5 e 6, extraídas do Google Earth em abril de 2026, ilustram a extensão da mancha de inundação, evidenciando as edificações supracitadas, bem como a ausência de ocupações na ZSS. Por sua vez, a Figura 7 apresenta a delimitação integrada das zonas de autossalvamento (ZAS) e de segurança secundária (ZSS).



Figura 5 - Mapa de ocupação da ZAS

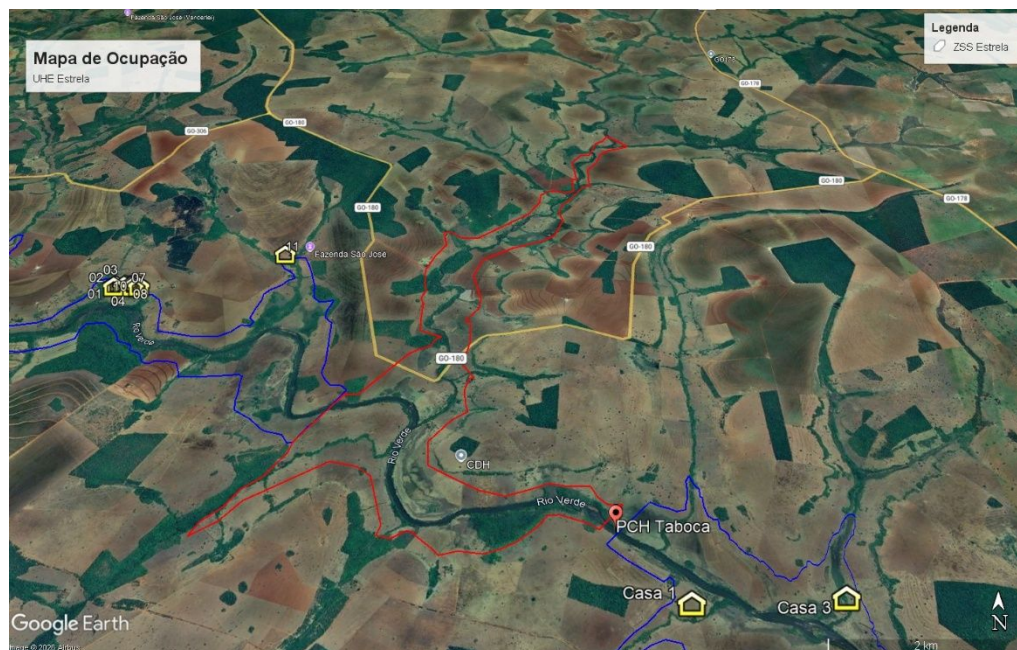


Figura 6 - Mapa de ocupação da ZSS

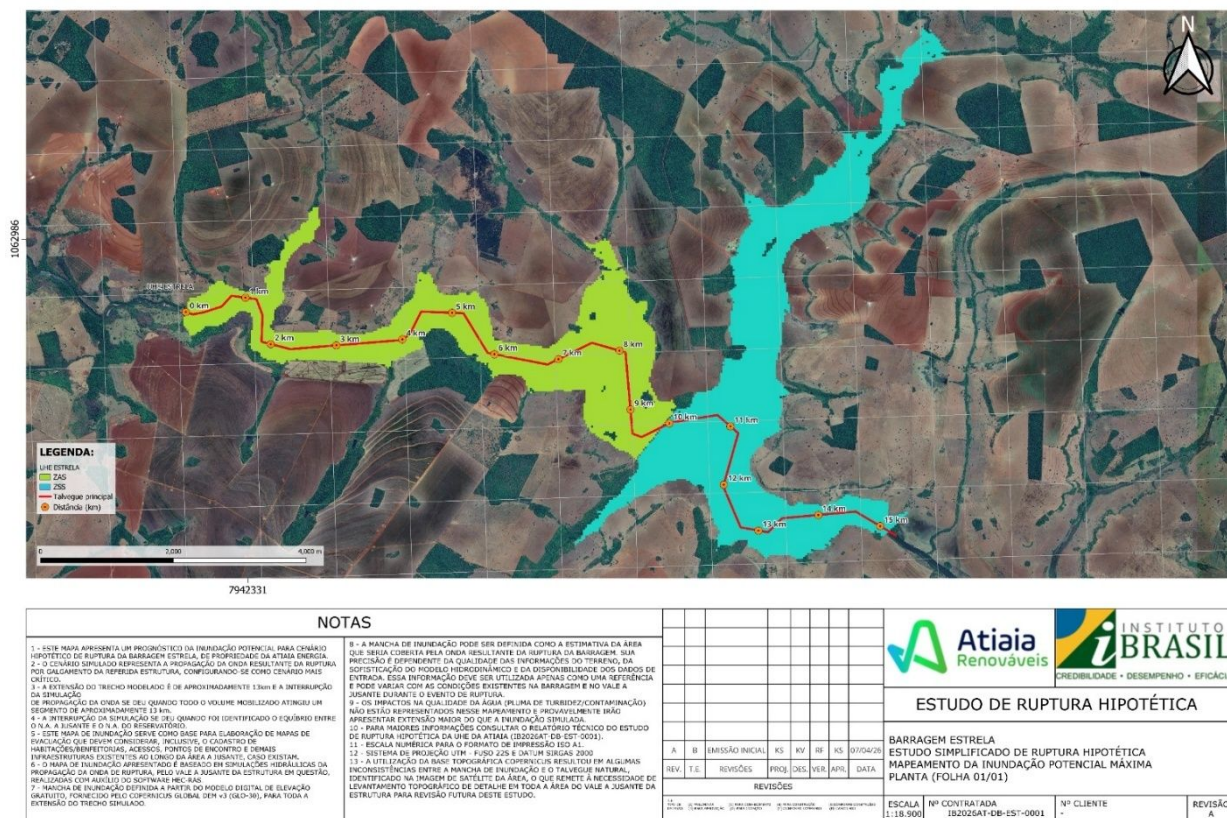


Figura 7- Zonas de Autossalvamento e Zonas secundárias

6.0 FLUXOGRAMAS E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

Os fluxogramas de notificação que estabelecem o desencadeamento das ações e o envolvimento dos membros do GRAC encontra-se no Anexo D, e objetivam orientar sobre a hierarquia nas tomadas de decisão e na sequência de ações face a identificação de situações de emergência. As cores dos fluxogramas alertam para os níveis de criticidade em relação aos Níveis de Alerta (1, 2, 3 e 4).

É possível observar que toda anomalia presente na Barragem da UHE Estrela deve ser verificada e avaliada por mais de um grupo participante do GRAC, certificando-se que nenhuma informação será repassada de forma prematura e/ou inexata, para não gerar uma situação de pânico.

Comunicação com o empreendimento a jusante – PCH Taboca

Em situações de cheia ou de ocorrência de condições hidrológicas que possam resultar em aumento significativo das vazões defluentes da UHE Estrela, o responsável pelo PAE deverá

comunicar previamente a equipe responsável pela operação da Barragem de Taboca, informando as condições hidrológicas e operacionais observadas e/ou previstas.

A comunicação deverá ocorrer com antecedência suficiente para possibilitar que a equipe da Barragem de Taboca avalie as condições do reservatório e, quando necessário, adote as medidas operacionais pertinentes, incluindo a abertura controlada dos dispositivos de descarga.

A medida tem como objetivo favorecer a passagem das vazões provenientes da UHE Estrela pelo sistema a jusante, reduzindo a possibilidade de elevação excessiva do nível do reservatório da Barragem de Taboca e, conseqüentemente, o risco de galgamento.

A UHE Estrela deverá fornecer, sempre que disponível, informações referentes à vazão observada ou prevista, tendência de evolução do evento, horário estimado de ocorrência e demais informações relevantes para a tomada de decisão operacional pela equipe da Barragem de Taboca.

A comunicação e as informações transmitidas deverão ser registradas pela UHE Estrela, incluindo data e horário do contato, responsável pela comunicação, responsável pelo recebimento, vazão informada, previsão de evolução do evento e demais orientações ou informações relevantes.

7.0 RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRAC

As responsabilidades e atribuições dos membros do GRAC consideram as Fases de planejamento, preparação e prevenção (Fase 1), resposta à emergência (Fase 2) e reconstrução (Fase 3). É importante mencionar que estas definições são uma proposta inicial para nortear os trabalhos, sendo razoável entender que será o próprio GRAC, a partir das suas lideranças e reuniões iniciais, responsável pelos ajustes na definição destas atribuições. Cabe a cada Coordenador estabelecer as atribuições das equipes e pessoas sob a sua coordenação.

7.1 Participantes Internos e Coordenadores

As atribuições listadas a seguir podem ser desmembradas para os participantes integrados a cada coordenação específica, de forma a que todos tenham participação nas atividades da Fase 1, Fase 2 e Fase 3.

COORDENADOR EXECUTIVO DO PLANO

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 36
---	---	---	------------------	---------------------

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Providenciar a elaboração do PAE
- Primeiro passo para a formação do GRAC e definição das atribuições dos integrantes, inclusive substitutos
- Monitorar informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens
- Convocar os membros do GRAC, articulando as reuniões e o envolvimento de cada um deles
- Assegurar que os funcionários estão devidamente treinados e capacitados
- Acompanhar o planejamento, intervindo quando necessário
- Disponibilizar recursos para aquisição de equipamentos e sinalização, cadastramento de voluntários e identificação de abrigos
- Garantir que o GRAC ratifique e/ou revise o ordenamento e das Ações de Resposta (emergência) relativas à Fase 2, em função da evolução dos Níveis de Alerta, especialmente para os níveis 3 e 4

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Manter linha direta com o Presidente da empresa
- Acionar as ações ordenadas e escalonadas em função dos Níveis de Alerta conforme determinadas pelo GRAC
- Determinar a paralisação do processo produtivo a partir do Nível 3 de Alerta (a determinação do Nível de Alerta que imponha a paralisação do processo produtivo é uma decisão da Atiaia e deverá ser verificada nas auditorias e ajustada nas revisões futuras)
- Estabelecer um gabinete de crise
- Determinar a evacuação das populações vulneráveis, juntamente com a Defesa Civil
- Disponibilizar apoio em meios de transporte, suprimentos e recursos financeiros para a evacuação
- Aprovar ações elencadas pelos membros do GRAC, incluindo as ações para o abastecimento emergencial de água

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Disponibilizar recursos para custeio de despesas relacionadas à reconstrução, bem como indenização de desabrigados, desalojados e famílias de vítimas
- Garantir a continuidade das operações da Atiaia e o retorno dos funcionários aos postos de trabalho

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 37
---	---	---	------------------	---------------------

COORDENADOR DO GRUPO ADMINISTRATIVO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Disponibilizar informações para a Defesa Civil
- Monitorar informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Mediar reuniões do gabinete de crise

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Viabilizar e fomentar a criação de uma Comissão Especial, ou GRACPA (Grupo de Ações Coordenadas Pós Acidente), a ser formado por representantes da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), do Conselho Regional de Arquitetura Engenharia e Agronomia do Mato Grosso (CREA-MT), das Coordenadorias Municipais da Defesa Civil (COMDEC's) e do Ministério Público do Estado do Mato Grosso (MP)
- Organizar ações específicas para prestar, durante todo o período de reconstrução, assistência aos desabrigados e desalojados, inclusive com acompanhamento psicológico
- Apoiar os trabalhos do GRACPA

ASSESSORIA JURÍDICA

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Dar apoio ao Coordenador Administrativo na aproximação e interação com os participantes externos
- Auxiliar no protocolo da documentação nos órgãos relacionados no PAE

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Dar apoio ao Coordenador Executivo, em relação as Notificações
- Analisar as consequências jurídicas das ações propostas pelos grupos, antes da sua implementação

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 38
---	---	---	------------------	---------------------

- Organizar, com base no relatório de AVADAN e nas listagens de desabrigados e desalojados, um plano de indenização e custeio de despesas

ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Articular cooperação com as Assessorias de Comunicação das entidades a ele correlacionados no GRAC
- Difundir o PAE, em consonância com as Assessorias de Comunicação destas entidades
- Promover treinamentos quanto à organização, disciplina e segurança dos abrigos

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Manter canais para divulgação de informações sobre a evolução e resposta ao desastre
- Realizar, com base em Boletins Oficiais, a comunicação com os empregados da Atiaia, comunidade e imprensa, em consonância com as Assessorias de Comunicação dos Municípios

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Manter divulgação periódica, em consonância com as Assessorias de Comunicação dos Municípios
- Manter canais de comunicação para divulgação de informações sobre as ações de reconstrução

COORDENADOR DO GRUPO DE AÇÃO DIRETA

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Encaminhar ao Coordenador Executivo do Plano do GRAC informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens
- Acompanhar as condições operacionais, a partir do Nível de Alerta 1, acionando os demais níveis, quando for o caso;

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 39
---	---	---	------------------	---------------------

- Realizar o planejamento do PAE
- Providenciar suporte logístico às reuniões do GRAC
- Promover eventos de treinamento e capacitação, principalmente da parte operacional
- Contratar auditorias externa
- Manter o plano atualizado

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Informar ao Coordenador Executivo do Plano do GRAC da situação e sua possível evolução
- Participar do gabinete de crise
- Viabilizar as ações de apoio definidas pelo Coordenador Executivo do Plano do GRAC

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar os trabalhos de reconstrução, fornecendo apoio necessário aos trabalhos do GRACPA
- Receber cópia do relatório de Avaliação de Danos (AVADAN)
- Organizar, com base no relatório de AVADAN e nas listagens de desabrigados e desalojados, um plano de indenização e custeio de despesas

EQUIPE DE MANUTENÇÃO

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Realiza as inspeções regulares nas barragens
- Elaborar relatórios periódicos de inspeção das barragens
- Avalia e define ações de rotina que devem ser realizadas nas inspeções das barragens
- Acompanhar a previsão meteorológica, alertando para precipitações excepcionais
- Encaminhar ao do Grupo de Ação Direta informações pertinentes à condição de funcionamento das barragens
- Responsável por ser o ART da barragem e assegurar as condições de estabilidade
- Avalia e define ações de rotina que devem ser realizadas nas inspeções das barragens

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Acompanhar enchimento do reservatório, estabelecendo os Níveis de Alerta pertinentes
- Participa do Gabinete de Crise

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 40
---	---	---	------------------	---------------------

- Define ações para sanar as anomalias constatadas nas inspeções de campo

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Participa da elaboração de documentações referentes à análise do evento ocorrido

EQUIPE DE MEIO AMBIENTE

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Apoiar tecnicamente a equipe de operação da planta com orientações referentes ao meio ambiente
- Atender a solicitações de contratação de serviços
- Disponibilizar equipamentos para a utilização do grupo técnico nos trabalhos que se fizessem necessários
- Inspecionar periodicamente a área de risco, complementando o cadastro com novas edificações e habitantes, quando for o caso

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Auxilia a equipe de Comunicação no trato com os órgãos ambientais
- Sob orientação da Defesa Civil, gerenciar os recursos humanos e materiais destinados à evacuação das populações vulneráveis e o deslocamento destas até os abrigos

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Participa da elaboração de documentações visando atendimento de condições ambientais
- Avalia os impactos ambientais causados pelo desastre
- Providenciar estrutura especial de transporte para o retorno dos desabrigados aos seus lares
- Disponibilizar abrigo às famílias e demais atingidos que necessitarem deste apoio

EQUIPE DE SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHO

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 41
---	---	---	------------------	---------------------

FASE 1 – Planejamento, preparação e prevenção

- Avalia e define a melhor forma de executar ações na barragem de forma segura

FASE 2 – Resposta (emergência)

- Disponibilizar assistência psicológica às pessoas que evacuaram as áreas
- Avalia a segurança de todas as ações conduzidas na Barragem

FASE 3 – Reconstrução (ações posteriores ao evento)

- Acompanhar o socorro médico a pessoas afetadas pelo desastre
- Acompanhar o transporte de pessoas que necessitam de atendimento médico juntamente à equipe de Logística
- Coordenar os contatos com os hospitais
- Disponibilizar assistência psicológica a todos os atingidos que precisem deste apoio

7.2 Participantes Externos

As comunidades situadas em áreas de risco devem ser assessoradas pela Defesa Civil durante os procedimentos de evacuação para as zonas seguras estabelecidas, em conformidade com a legislação vigente e com o objetivo de salvaguardar vidas humanas. Nesse contexto, são comuns as atuações conjuntas entre o poder público, órgãos de resposta e a sociedade civil organizada. Dessa forma, são apresentados a seguir os principais órgãos externos participantes.

Tabela 3 – Principais entidades com atuação externa

Instalações	Localização	Telefone
Secretaria de Segurança Pública - Jataí	R. J-2, 70 - Vila Jardim Rio Claro, Jataí - GO, 75802-128, Brasil	(64) 3632-6345 / (64) 3605-2900
Defesa Civil	Rua Leopoldo de Bulhões, nº 640, bairro Santa Maria, Jataí-GO	(64) 3632-5019
Prefeitura Municipal e Itarumã	Praça Sebastião Assis de Freitas, nº 18 - Centro, Itarumã - GO, 75810-000, Brazil	(64) 3659-1254
Prefeitura Jataí	Rua Itarumã, nº 355, Setor Santa Maria jataí-Go	(64) 3605-2900
Secretaria de Obras e Planejamento Urbano	R. Itaruma, 355 - Vila Santa Maria, Jataí - GO, 75800-089, Brasil	(64) 3605-2900

Polícia Civil	Rua Dr. Flavinho, nº 200 – Setor Central – Parte Baixa – Jataí/GO	(64) 3632-0701 / (64) 3632-0704.
Polícia Militar	Av. Brasil, nº 854 – Setor Central – Parte Baixa – Jataí/GO	(64) 3631-2601.
Corpo de Bombeiro	Praça Duque de Caxias, S/N – Setor Planalto – Jataí/GO	(64) 3631-7616.
Unidade de pronto atendimento UPA	Rua Jerônimo Silva, nº 560 – Setor Central – Parte Baixa – Jataí/GO.	-
Hospital Estadual de Jataí Dr. Serafim de Carvalho	Rua Joaquim Caetano, nº 1876 – Divino Espírito Santo – Jataí/GO	(64) 3632-8700
Hospital Padre Tiago	R. Castro Alves, 686 - St. Central - Parte Baixa, Jataí - GO, 75800-021, Brasil	(64) 3632-6577
Hospital Municipal de Itarumã	Av. Santa Catarina, 43 - NOVA ESPERANCA, Itarumã - GO, 75810-000	(64) 3659-1519
Policlínica Santa Maria	Avenida Deputado Costa Lima, nº 1661 – Vila Santa Maria – Jataí/GO	-
UBS Conjunto Rio Claro	Alameda Rio Verde, nº 61 – Conjunto Rio Claro – Jataí/GO.	-

8.0 RECURSOS INTERNOS E EXTERNOS

Os recursos materiais necessários durante as situações de emergência incluem os meios de comunicação, de aviso e transporte, equipamentos para fornecimento de energia, materiais de segurança e de construção civil para reparos emergenciais, sendo:

RECURSOS MATERIAIS FIXOS

- Sistemas de comunicação (rádios);
- Sistemas de alimentação de energia elétrica (geradores);

RECURSOS MOBILIZÁVEIS E RENOVÁVEIS

- Veículos 4x4, carros de passeio;
- Trator;
- Meios de transporte para evacuação dos funcionários;
- Geradores móveis;
- Lanternas;

- Amplificadores de voz;
- Combustíveis;
- Lubrificantes;
- Materiais de primeiros socorros;
- Materiais diversos para reparo de equipamentos ou de estruturas civis.

A partir da identificação dos riscos aos quais a barragem está sujeita, foi possível prever os recursos materiais necessários para o atendimento às emergências com maior probabilidade de ocorrência.

Com esse objetivo, foi elaborada a Tabela 14 com o inventário de recursos, destinada a quantificar e organizar os meios disponíveis para resposta a situações emergenciais.

Tabela 14 - Inventário de Recursos

1	Coordenador do PAE	GUSTAVO CESAR MORAES CAMPOS	32-99194 4745	ADRIANO SILVA CURVO	Imediato	Responsável pela coordenação geral
2	Responsável Técnico pela Barragem	GUSTAVO CESAR MORAES CAMPOS	32-99194 4745	AUGUSTO CÉSAR BARBOSA	Até 30 min	Avaliação técnica da estrutura
3	Engenheiro de Apoio	MARCELO MALLMANN	45-99988 8333	ADRIANO SILVA CURVO	Até 1 h	Suporte técnico em campo
4	Equipe de Inspeção de Campo					
5	Operador da Barragem					
6	Apoio Logístico	JOAO CARLOS MARTIN	67-99636 0726	SILVANEY MONTINI	Até 2 h	Transporte e apoio às equipes
7	Comunicação/Administrativo	AUGUSTO CÉSAR BARBOSA	83-99679 0668	WELLITON RIBEIRO	Imediato	Acionamentos e registros

Obs:

2. Inventário de Veículos e Meios de Transporte

Nº	Tipo de Veículo	Quantidade	Localização	Responsável	Tempo de Disponibilização	Finalidade
1	Caminhonete 4x4	1	USINA	JOAO CARLOS MARTIN	Imediato	Acesso a áreas de difícil acesso
2	Veículo utilitário	1	USINA	ALEXSANDER PEDRETTI	Até 30 min	Transporte de equipe e materiais
3	Motocicleta				Até 30 min	Deslocamentos rápidos
4	Embarcação (se aplicável)	1	USINA	JOSÉ BENEDITO	Sob demanda	Acesso em área alagada

Obs:

3. Inventário de Equipamentos e Materiais

Nº	Equipamento / Material	Quantidade	Local de Armazenamento	Responsável	Finalidade	
1	Rádio comunicador	4	USINA		Comunicação em campo	
2	Telefones de emergência	1	USINA		Comunicação externa	
3	Lanternas / refletores	4	USINA		Operações noturnas	
4	Cones de sinalização	10	USINA		Isolamento de áreas	
5	Fitas zebreadas	10	USINA		Interdição de locais	
6	Placas de advertência	10	USINA		Sinalização de risco	
7	Kit de primeiros socorros	1	USINA		Atendimento inicial	
8	Câmera fotográfica / celular	6	USINA		Registro de ocorrências	
9	GPS portátil		USINA		Localização em campo	
10	Gerador portátil	1	USINA		Apoio em falta de energia	

Obs: **A USINA POSSUI UMA SIRENE MÓVEL****4. Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**

Nº	Tipo de EPI	Quantidade	Localização	Finalidade		
1	Capacete de segurança	20	USINA	Proteção em campo		
2	Botas de segurança	12	USINA	Trabalho em áreas úmidas/irregulares		
3	Colete refletivo	6	USINA	Visibilidade		
4	Luvas de proteção	10	USINA	Manuseio de materiais		
5	Capa de chuva	4		Atuação sob intempéries		

Obs:

5. Documentos e Informações de Apoio

Nº	Documento / Informação	Forma de Acesso	Localização	Observação		
1	Cópia do PAE	Física e digital	USINA E SITE	Uso em campo		
2	Mapas de inundação	Física e digital	C.O.G	Apoio à decisão		
3	Lista de contatos de emergência	Física e digital	C.O.G	Atualizada periodicamente		
4	Procedimentos operacionais	Digital	C.O.G	Consulta rápida		

9.0 DESPOSITIVOS DE ALERTA

Em razão da elevada velocidade de propagação que uma onda de inundação decorrente da ruptura de uma barragem pode atingir, é fundamental que, em situações de emergência, os sistemas de alerta sejam capazes de transmitir informações claras e prontamente compreensíveis à população localizada na Zona de Autossalvamento (ZAS). Ao perceber o sinal de alerta, os moradores e demais ocupantes dessa área deverão iniciar imediatamente o processo de evacuação, deslocando-se para locais seguros previamente definidos, denominados Pontos de Encontro (PE).

Para atender a esse objetivo, a UHE Estrela contará com sistema de alerta por sirene móvel. A fim de assegurar sua efetividade, o dispositivo sonoro deverá permanecer permanentemente operacional, inclusive em condições extremas de emergência. Sua localização e operação deverão ser planejadas de modo a garantir o funcionamento durante todo o evento, com especial atenção à alimentação elétrica, aos sistemas de redundância e aos mecanismos de autoverificação periódica.

O sistema deverá apresentar elevada confiabilidade, garantindo seu adequado desempenho em todos os níveis de alerta previstos no Plano de Ação de Emergência (PAE). Adicionalmente, deverão ser adotadas medidas para minimizar a ocorrência de alarmes falsos, evitando transtornos e perda de credibilidade junto à população. Também deverão ser implementadas soluções que assegurem a continuidade da operação em situações excepcionais, incluindo falhas de equipamentos, interrupções de energia, condições adversas e possíveis atos de vandalismo.

10.0 PONTOS DE ENCONTROS E ROTAS DE FUGAS

A definição dos pontos de encontro e das rotas de fuga, bem como dos procedimentos relacionados ao acionamento e à operação dos dispositivos de alerta, deve ser realizada em conjunto com a Defesa Civil, de forma compatível com as diretrizes, estratégias e práticas estabelecidas no Plano de Contingência do Município. Os pontos de encontro devem estar situados em locais seguros, fora da mancha de inundação e das áreas de impacto potencial, garantindo condições adequadas para o acolhimento temporário da população evacuada.

As rotas de fuga, por sua vez, devem possibilitar deslocamento rápido, seguro e acessível da população até os pontos de encontro, devendo ser devidamente sinalizadas e mantidas em

condições adequadas de utilização. Tanto os pontos de encontro quanto as sinalizações das rotas de fuga devem atender aos critérios estabelecidos pela ABNT NBR 13.434:2004, assegurando padronização, visibilidade e fácil reconhecimento em situações de emergência.

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da eficiência das ações de segurança e apoio ao planejamento emergencial, o empreendedor elaborou o documento IB2026AT-EST-RT-0003_A_Pontos e Rotas, no qual são apresentadas sugestões para a localização dos pontos de encontro e definição das rotas de fuga na área potencialmente afetada.

11.0 PLANO DE CONTINGÊNCIA

O Plano de Contingência é um documento de gestão que, juntamente com o Plano de Ação Emergencial, visa reduzir, principalmente, as chances de ocorrência de danos humanos em uma determinada 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 amplia as chances de preservação da integridade física da população e redução dos danos.

Neste sentido, o presente Plano de Contingência estabelece os procedimentos a serem adotados na resposta a emergências e desastres decorrentes de eventos relacionados à ruptura da barragem, contemplando ações de atuação direta e indireta dos órgãos envolvidos.

O Plano de Contingência de Estrela possui caráter preliminar, devendo ser analisado, validado e incorporado pela Defesa Civil local ao plano de contingência municipal já existente, de forma a promover a integração das ações de resposta e contribuir para a redução dos danos humanos, materiais, ambientais e socioeconômicos decorrentes de um eventual desastre.

12.0 CRONOGRAMA DE OPERACIONALIZAÇÃO DO PAE

Este cronograma tem por objetivo estabelecer as etapas necessárias para estruturação, operacionalização e validação dos procedimentos de resposta a emergências da barragem, garantindo a implementação gradual das ações preventivas, sistemas de alerta, comunicação e preparação da população potencialmente afetada.

Tabela 15 – Cronograma de Operacionalização do PAE

Etapa	Atividade	Período
--------------	------------------	----------------

1	Levantamento cadastral da população potencialmente afetada	ago/26
2	Reuniões de alinhamento com Defesa Civil e órgãos envolvidos	set/26
3	Implantação dos sistemas de alerta e comunicação	set/26
4	Instalação das placas de sinalização das rotas de fuga e pontos de encontro	set/26
5	Divulgação do PAE às comunidades potencialmente afetadas	set/26
6	Capacitação das equipes internas e participantes externos do PAE	set/26
7	Realização de treinamento operacional do sistema de alerta	set/26
8	Execução do primeiro simulado de evacuação	set/26
9	Avaliação dos resultados do simulado e ajustes do PAE	Out/26

13.0 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS

Uma vez terminada as situações de emergência Nível 3 e 4, o empreendedor fica obrigado a apresentar o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Alerta/Emergência, que deve considerar a descrição detalhada do evento e possíveis causas, contendo no mínimo:

- 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 propriedade
- Proposição de melhorias para revisão do PAE

- Conclusões do evento e,
- Ciência do responsável legal do empreendimento

É desejável que o Relatório de Causas e Consequências seja apresentado à ANEEL em até seis meses após o acidente.

A coleta adequada de informações durante a situação de emergência, incluindo a análise e o registro da ocorrência de ruptura, são instrumentos importantes para avaliação da eficiência do PAE, assim como permite corrigir falhas nos sistemas operacionais bem como avaliar o grau de influência exercido por fatores externos.

Controlada a emergência, e no tempo mais breve possível para que informações relevantes não sejam esquecidas, os integrantes do GRAC e do GRACPA deverão se reunir e discutir sobre as causas, os efeitos, os recursos disponíveis e os resultados das medidas adotadas. Como resultado desta reunião deverá ser elaborado um relatório e um registro de ocorrência, contendo, no mínimo, o que segue:

- Local
- Data
- Horário
- Caracterização do rompimento
- Registro fotográfico
- Ações emergenciais desenvolvidas
- Causas
- Consequências
- Recomendações
- Necessidade de revisões do PAE, incluindo as ações de atendimento a emergência

Toda essa dinâmica terá como objetivo prevenir a ocorrência de uma nova ruptura, bem como permitirá avaliar aspectos e ações já consolidadas que eventualmente precisem ser revistos. Mesmo um incidente ou até um desvio operacional deverão ser investigados. Para isto, o empreendedor deverá definir critérios e diretrizes para a investigação não apenas dos acidentes, mas também dos incidentes, o que incluirá a identificação da natureza do incidente, suas causas básicas, outros fatores contribuintes e a relação de recomendações identificadas.

14.0 PROCEDIMENTOS DE RECONSTRUÇÃO – FASE 3

A fase de reconstrução tem como finalidade o restabelecimento do bem-estar da população afetada, da economia das áreas atingidas e dos serviços públicos essenciais. Neste momento são desenvolvidas as estratégias de recuperação, realização das investigações e avaliação dos danos e prejuízos. Os procedimentos de reconstrução devem constar no Plano de Contingência a ser elaborado pela Defesa Civil.

15.0 ATUALIZAÇÕES E REVISÕES DO PAE

As atualizações do PAE não têm frequência determinada, devendo ser implementadas sempre que acontecerem alterações relacionadas com uma série de fatores como: a expansão da produção de energia, a existência de uma nova área potencialmente afetada, a instalação de outra PCH vizinha à objeto deste PAE, novas residências a jusante e mudança no quadro de funcionários da Atiaia.

À medida que são produzidas emendas e/ ou atualizações no plano, as mesmas deverão ser encaminhadas a cada participante integrante do PAE, bem como as modificações adotadas. Os números de telefone dos participantes do plano devem ser constantemente atualizados, sendo recomendada a checagem dos mesmos pelo menos uma vez por ano.

Para a garantia de que as medidas previstas sejam eficazes, recomenda-se que o PAE seja revisado a cada 2 (dois) anos ou sempre que ocorrerem as seguintes situações:

- Após a ocorrência de um incidente ou após a realização de simulados;
- Modificações do projeto, instrumentação, monitoramento, nas atividades operacionais e de manutenção da barragem;
- Mudança na equipe de coordenação e/ou dos integrantes deste PAE, mas principalmente mudança na equipe do Grupo de Ações Coordenadas – GRAC;
- Alterações de contatos, telefones e órgãos de apoio;
- Alterações dos recursos disponíveis;
- Alteração no uso e ocupação do solo na área atingida pela mancha de inundação;
- Após a realização das auditorias, quando estas indicarem recomendações e/ou sugestões.

Em termos de ações específicas, terão que ser desenvolvidas pelo GRAC:

- Definição do responsável pela revisão do PAE;

		Nº DOCUMENTO IB2026AT-EST-RT-0002	Rev. A	Página 50
---	---	---	------------------	---------------------

- Realização das revisões do Plano;
- Impressão e distribuição do PAE revisado.

16.0 DIVULGAÇÕES DO PAE

A Atiaia deverá divulgar o PAE através de protocolos nos órgãos envolvidos e estará a disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários.

O Apêndice I apresenta os protocolos de entrega desta versão do PAE às autoridades e participantes.

17.0 TREINAMENTOS E SIMULADOS

Os treinamentos e simulações permitem o conhecimento prévio das possíveis situações e os procedimentos que deverão ser adotados pelos integrantes do GRAC. Na concepção de um PAE, a capacitação e o treinamento dos recursos humanos são diferenciais, principalmente, no momento do atendimento emergencial. Ainda que estas atividades sejam desenvolvidas na fase de prevenção e preparação, é na fase de resposta que se observam suas importâncias.

Em relação às simulações cabe ao GRAC definir a viabilidade e a necessidade de suas realizações, incluindo o envolvimento das comunidades urbanas e rurais. De qualquer forma, sugere-se que sejam realizadas simulações principalmente em relação ao desencadeamento de ações pelo GRAC e a situação de ruptura eminente.

Para assegurar o entendimento e a adequação do PAE à realidade da Atiaia, é necessário que haja treinamentos e capacitações da equipe responsável pelo mesmo e demais funcionários. Com esse treinamento será possível avaliar os possíveis ajustes e providenciar as medidas corretivas apropriadas, quer sejam emergenciais ou não, dessa forma é imprescindível que o empreendedor mantenha a equipe do PAE permanentemente treinada em todos os níveis de responsabilidade e atuação.

Para os simulados internos, tem-se a execução de um treinamento prático, cuja função é permitir que os agentes envolvidos do empreendimento tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder caso haja uma situação de emergência real. Os simulados externos, com a população atingida, devem ser realizados pela Defesa Civil.

18.0 ANEXOS

- A Modelos de fichas de inspeção regular e especial
- B Quadro de anomalias
- C Fichas de Ações
- D Mapas do Estudo de Dam Break
- E Fluxogramas de notificações
- F Classificação CRI e DPA
- G Modelos de notificações

19.0 APÊNDICES

- I Protocolos de entrega do PAE
- II Registros de treinamento do PAE

20.0 EQUIPE TÉCNICA

Nome	Empresa	Cargo	E-mail	Telefone
Rafaela Baldi	Instituto Brasil	Engenheira Civil/Geotécnica	rafaela@institutobrasil.org	(31) 98477-8791
Karina Salatiel		Engenheira Civil/Geotécnica	ksalatiel@gmail.com	(31) 99736-2974
Karina Vieira		Geóloga Geotécnica RNP: 1506416390 Registro: 16468D PA Responsável pela ART	Karina.vieira@institutobrasil.org	(96) 991852936

21.0 ASSINATURAS



Documento assinado digitalmente
KARINA LIVIA RIBEIRO VIEIRA
Data: 26/08/2026 16:15:26-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

X

Responsável Técnico

X

Representante Legal

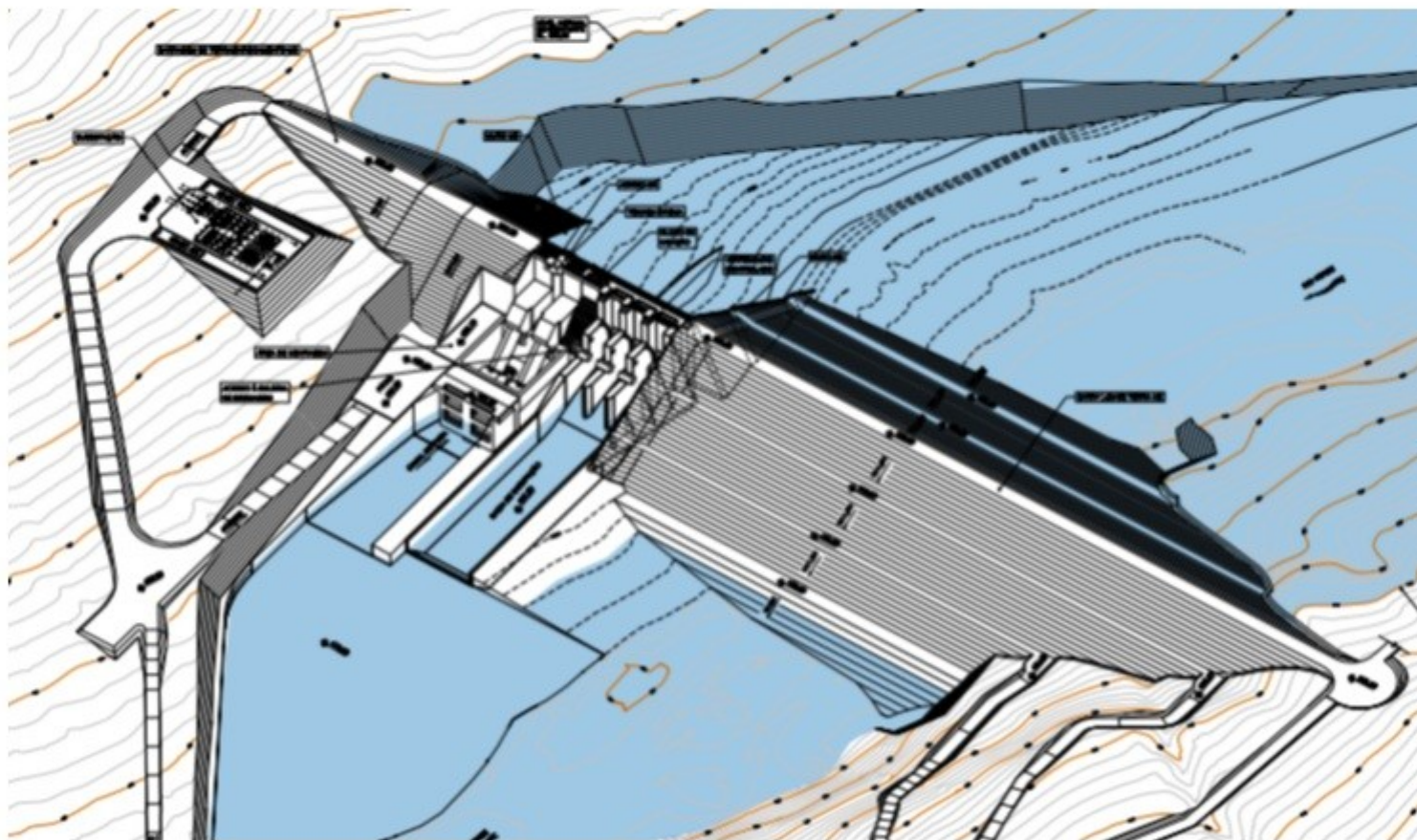


Nº DOCUMENTO
IB2026AT-EST-RT-0002

Rev.
A

Página
53

Barragem Estrela



Anexo A
Ficha de Inspeção de Segurança Regular da Barragem

Barragem: Estrela

PARTICIPANTES DA INSPEÇÃO

Vistoriado por: _____ Cargo: _____
Vistoriado por: _____ Cargo: _____
Vistoriado por: _____ Cargo: _____
Vistoriado por: _____ Cargo: _____ DATA: _/ _/ _

Cota Atual do nível de água:

LEGENDA

SITUAÇÃO	MAGNITUDE	NÍVEL DE PERIGO
NA Este item Não é Aplicável	I Insignificante	1 - Nenhum: anomalia não compromete a segurança da barragem, mas que pode ser entendida como descaso e má conservação;
NE Anomalia Não Existente	P Pequena	2 - Atenção: anomalia que não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo;
PV Anomalia constatada pela Primeira Vez	M Média	3 - Alerta: anomalia com risco à segurança da barragem, devem ser tomadas providências para a eliminação do problema;
DS Anomalia Desapareceu	G Grande	4 - Emergência de Risco de ruptura eminente, situação fora de controle.
DI Anomalia Diminuiu		
PC Anomalia Permaneceu Constante		
AU Anomalia Aumentou		
NI Este item Não foi Inspeccionado		

Observação: A Magnitude e o Nível de Perigo somente serão preenchidos quando a situação do item for PV, DI, PC, e AU.

SITUAÇÃO DOS ACESSOS	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Estradas internas em más condições de conservação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estradas externas em más condições de conservação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Dispositivo de drenagem pluvial em péssimas condições	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Conservação dos taludes em péssimo estado	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falta ou deficiência de sinalização	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

CRISTA DO MACIÇO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rachaduras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Drenos de segurança com presença de água	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Ameaças de transbordamento da barragem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
A crista da barragem esta com forração em más condições	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas necessitando limpeza (assoreada)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais.	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de movimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Régua danificada ou faltando	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Más condições das estruturas de bombeamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Presença de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falta ou deficiência de placas de aviso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falta ou deficiência de cercas de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

VERTEDOIRO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Obstrução ou entulhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estruturas de concreto danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estruturas em aço danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Algas em excesso nas proximidades do vertedouro	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sistema de gradeamento danificado	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Bombas danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Danos nas estruturas (entrada, percurso e saída)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

INSTRUMENTAÇÃO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Acesso precário aos instrumentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Piezômetros entupidos ou defeituosos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falta de registro de leituras do piezômetro	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Marcos superficiais em más condições	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falta de registro de leituras de marcos superficiais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Medidores de vazão de fluxos defeituosos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

DRENAGEM INTERNA (Drenos de fundo)	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Assoreamento da saída do dreno/coloide	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Carreamento visível de sólidos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Alteração significativa da vazão	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Medidor de vazão operante	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

REGIÃO À JUSANTE, DE DISPERSÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Fuga d'água	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Cavernas e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas quebradas/ obstruídas ou inexistentes	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

1º TALUDE DE JUSANTE (Nível mais alto, próximo crista)	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rachaduras/Trincas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falha na proteção granular - solo ou enrocamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Situação da proteção vegetal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas necessitando limpeza ou assoreadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de movimento / Recalques indentificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas / Surgências com presença de turbidez	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Instabilidade da berma	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações: Nos locais de instalação das tubulações de água													

2º TALUDE DE JUSANTE	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rachaduras/Trincas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falha na proteção granular - solo ou enrocamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Situação da proteção vegetal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas necessitando limpeza ou assoreadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de movimento / Recalques indentificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas / Surgências com presença de turbidez	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Instabilidade da berma	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

3º TALUDE DE JUSANTE	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rachaduras/Trincas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Falha na proteção granular - solo ou enrocamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Situação da proteção vegetal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas necessitando limpeza ou assoreadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de movimento / Recalques indentificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas / Surgências com presença de turbidez	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Instabilidade da berma	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações: a surgencia é no espaldar . construir filtro investido													

TALUDE DE MONTANTE	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Situação de acesso ruim	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rachaduras/Trincas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Rip-Rap incompleto, destruído ou deslocado	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Vegetação excessiva	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas horizontais quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas horizontais necessitando limpeza (assoreada)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas verticais quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Canaletas verticais necessitando limpeza (assoreada)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Instabilidade da berma	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais.	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sinais de movimento / Recalques indentificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

RESERVATÓRIO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
--------------	----------	--	--	--	--	--	--	--	-----------	--	--	--	----

Bombas em más condições de operação e com vazamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Acesso e estrutura da balsa em más condições de operação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estruturas de adução comprometidas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Vegetação em excesso, inclusive macrófitas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Agitadores em más condições de operação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

ESTAÇÃO DE ADUÇÃO	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Bombas em más condições de operação e com vazamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Acesso e estrutura da balsa em más condições de operação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Agitadores em más condições de operação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estruturas corroídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Tubulações em más condições e com vazamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Lixo elétrico na área (cabos, condutores, fita isolante, etc)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Lixo mecânico na área (parafuso, chapa, borracha, graxa, etc)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Portões de entrada obstruídos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Estrutura da balsa em boas condições, com ancoragem e fácil acesso (escada)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Bandejamentos sujos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Observações:													

CASA DE FORÇA	SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
Condutos com sinais de vazamento e corrosão	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Turbinas com sianias de danos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Ruídos nas estruturas em excesso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Alvenaria (tetos e paredes) com umidade excessiva	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Portas e janelas defeituosas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Corrimões e guarda corpos com sinais de má conservação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Piso escorregadio	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Escadas danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
Sistema de monitoramento comprometido	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

NOTAS
Marque no quadrado a condição de campo representativa do estado de conservação avaliado. Sempre que houver anomalia que resultou na pontuação máxima de 8 pontos , em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação, deve ser executada Inspeção Especial , com frequência diária. Sempre que houver anomalia que resultou na pontuação máxima de 8 pontos sua correção deve ser atestada por meio do Relatório de Inspeção Especial de Barragem que deverá ser realizado semanalmente até que a anomalia seja classificada como extinta. Manter a via impressa desta ficha junto ao Plano de Segurança da Barragem devidamente assinada.

ESTADO DE CONSERVAÇÃO			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras		Confiabilidade das estruturas de adução	
Estruturas civis e hidromecânicas em pleno funcionamento/ canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos	0	Estruturas civis e dispositivos hidroeletromecânicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento	0
Estruturas civis e hidromecânicas preparadas para operação, mas sem fontes de suprimentos de energia de emergência/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente	4	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução da capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação	4
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com riscos de comprometimento da estrutura vertente	7	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados, com redução da capacidade de vazão e sem medidas corretivas em implantação	6
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas / canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com obstruídos ou com estruturas danificadas	10		
Percolação		Deformações e Recalques	
Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem	0	Inexistentes	0
Umidade ou surgência nas áreas de jusante, parâmetros, taludes e ombreira estáveis e monitorados	3	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo	1
Umidade ou surgência nas áreas de jusante, parâmetros, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico\	5	Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento	5
Surgências nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente	8	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança	8
Deterioração dos taludes e paramentos		Eclusa	
Inexistente	0	Não possui eclusa	0
Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo	1	Estruturas civis e hidroeletromecânicas bem mantidas e funcionando	1
Erosões superficiais, ferragem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva	5	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação	2
Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos,sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura	7	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroeletromecânicos com problemas identificados e sem medidas corretivas em implantação	10
Vistoriador Vistoriador Vistoriador Vistoriador			

Anexo A
Ficha de Inspeção de Segurança Especial da Barragem

Barragem: Estrela

PARTICIPANTES DA INSPEÇÃO

NOME:

NOME:

DATA: __/__/____

NOME:

1 ANOMALIAS IDENTIFICADAS (REFERENTE À INSPEÇÃO REGULAR)

ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

2 ANOMALIAS IDENTIFICADAS (AÇÕES EXECUTADAS)

ID	Situação	Classificação do resultado das ações tomadas	Ações Executadas
		☐ Extinto	
		☐ Controlado	
		☐ Não extinto	

ID	Situação	Classificação do resultado das ações tomadas	Ações Executadas
		☐ Extinto	
		☐ Controlado	
		☐ Não extinto	

ID	Situação	Classificação do resultado das ações tomadas	Ações Executadas
		☐ Extinto	
		☐ Controlado	
		☐ Não extinto	

3 ANOMALIAS IDENTIFICADAS (SITUAÇÃO ATUAL - Após Ações Executadas)

ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

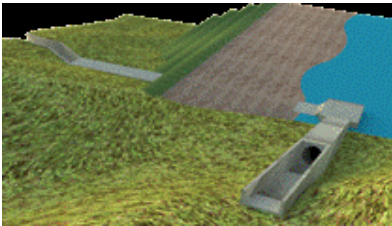
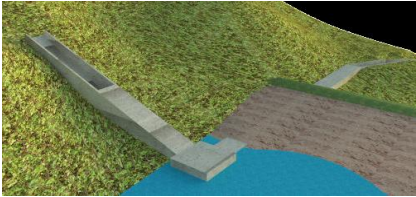
ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

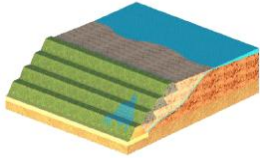
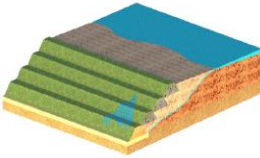
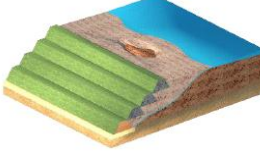
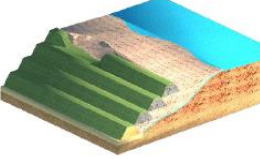
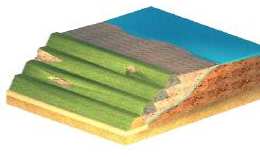
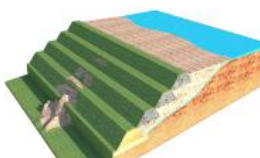
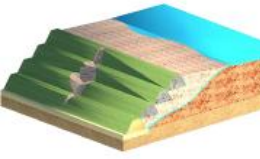
ID	Situação	Coluna (s) do quadro de EC	Pontuação	Observações
		☐ Confiabilidade das estruturas extravasoras		
		☐ Confiabilidade das estruturas e adução		
		☐ Percolação		
		☐ Deformações e recalques		
		☐ Deterioração dos Taludes / Paramentos		
		☐ Eclusa		

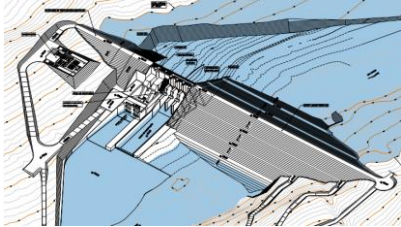
Identificação do Avaliador:	_____ CREA Nº: _____
Nome do Avaliador:	_____ ART Nº: _____

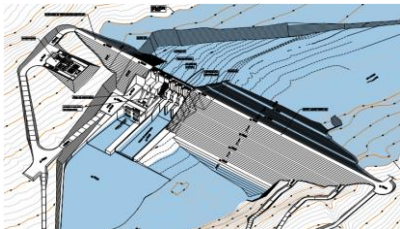
ASSINATURA	

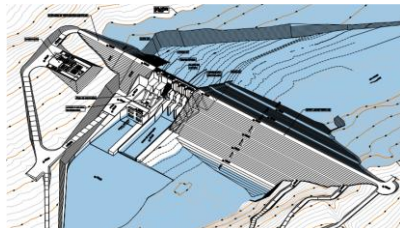
Anexo B-1

ANOMALIA	ILUSTRAÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	FICHA DE AÇÃO
Entupimento da (o): • Galeria Inclínada / Caixa de Transição / Dreno de Pé - OU • Caixa de TDA - OU • Bueiro Envelopado - OU • Comporta Segmento		Entrada de entulhos e sedimentos	1
Ruptura por excesso de carga sobre a galeria OU Vibração da galeria com reflexo na barragem		Falta de capacidade da estrutura para suportar as infiltrações OU Funcionamento hidráulico inadequado das estruturas extravasoras	2 3

ANOMALIA	ILUSTRAÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	FICHA DE AÇÃO
Surgência de água com carreamento de material (piping)		Falta de medidas adequadas de controle de percolação pelo corpo da barragem ou pela fundação OU Mau funcionamento dos drenos longitudinais	4
Surgência de água com o aumento de vazão ao longo do tempo		Falta de medidas adequadas de controle de percolação pelo corpo da barragem ou pela fundação OU Mau funcionamento dos drenos longitudinais	5
Formação de depressões significativas e/ou buracos na superfície da barragem		O material de solo está sendo carreado por efeito da percolação da água	6
ANOMALIA	ILUSTRAÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	FICHA DE AÇÃO
Presença de abatimentos significativos		Movimentação na fundação ou talude podendo indicar um processo de instabilização OU Recalques na fundação	7
Trinca longitudinal com desnível entre os dois lados		Processo de instabilidade de talude por aumento de pressões neutras no interior do maciço OU Erosões ou escavações no talude, ou pé do talude	8
ANOMALIA	ILUSTRAÇÃO	CAUSA PROVÁVEL	FICHA DE AÇÃO
Escorregamentos de taludes		Aumento das pressões neutras no interior do maciço OU Erosões ou escavações no talude ou pé do talude OU Descalçamento por um processo de retroerosão (piping)	9
Erosão com formação de sulcos profundos		Sistema de drenagem de águas pluviais danificado ou deficiente	10

FICHA 01
Estrutura: VERTEDOIRO
Anomalia: Entupimento da (o) Galeria Inclinada, ou Caixa de Transição ou Bueiro Envelopado ou Comporta Segmento
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Causas Prováveis Entrada de entulhos e sedimentos
Possíveis Consequências 1. Redução da capacidade do sistema extravasor 2. Galgamento da barragem com possibilidade de ruína
Atividades Mitigadoras 1. Desobstrução da galeria
EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 02
Estrutura: VERTEDOIRO
Anomalia: Ruptura por excesso de carga sobre a galeria
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

Causas Prováveis 1. Funcionamento hidráulico inadequado das estruturas extravasoras
Possíveis Consequências 1. Inoperância do sistema extravasor 2. Galgamento da barragem com possível ruptura
Atividades Mitigadoras 1. Bombeamento constante da água da barragem até que seja impactado um novo sistema extravasor
EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 03**Estrutura:** VERTEDOIRO**Anomalia:** Vibração da galeria com reflexo na barragem**CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA****Causas Prováveis**

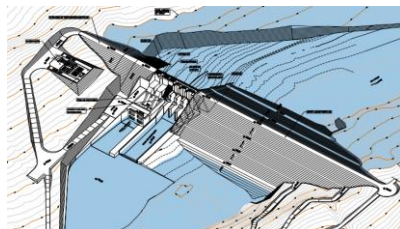
1. Funcionamento hidráulico inadequado das estruturas extravasoras
2. Falta de capacidade da estrutura para suportar os alteamentos da barragem

Possíveis Consequências

1. Danos às estruturas de extravasão

Atividades Mitigadoras

1. Acoplar um sistema de bombeamento para reduzir as vazões afluentes ao sistema extravasor

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO**FICHA 04****Estrutura:** REGIÃO DE JUSANTE - Taludes, ombreiras e fundo de vale**Anomalia:** Surgência de água com carreamento de material (piping)**CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA****Causas Prováveis**

1. Falta de medidas adequadas de controle de percolação pelo corpo da barragem ou pela fundação
2. Mau funcionamento dos drenos longitudinais

Possíveis Consequências

1. O fenômeno de carreamento de material é progressivo e se intensifica, podendo levar a significativas erosões internas, com a consequente ruptura da barragem

Atividades Mitigadoras

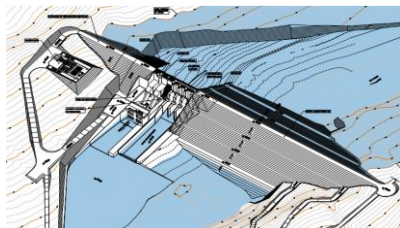
1. Abrir as comportas e desviar o fluxo de água
2. Rever a condição da Curva Cota x Volume
3. Execução de um filtro invertido na área da surgência, lançando areia, seguida de pedriscos e brita. Se necessário, lançar pedra de mão.

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 05

Estrutura: REGIÃO DE JUSANTE - Taludes, ombreiras e fundo de vale

Anomalia: Surgência de água com o aumento de vazão ao longo do tempo

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA**Causas Prováveis**

1. Falta de medidas adequadas de controle de percolação pelo corpo da barragem ou pela fundação
2. Mau funcionamento dos drenos longitudinais

Possíveis Consequências

1. O fenômeno de carreamento de material é progressivo e se intensifica, podendo levar a significativas erosões internas, com a consequente ruptura da barragem
2. Evolução do fenômeno para o carreamento de partículas, estabelecendo-se o "piping"

Atividades Mitigadoras

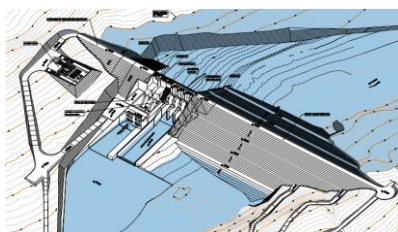
1. Abrir as comportas e desviar o fluxo de água
2. Rever a condição da Curva Cota x Volume
3. Execução de um filtro invertido na área da surgência, lançando areia, seguida de pedriscos e brita. Se necessário, lançar pedra de mão.

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 06

Estrutura: SUPERFÍCIE DA BARRAGEM

Anomalia: Formação de depressões significativas e/ou buracos na superfície da barragem

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA**Causas Prováveis**

O material de solo está sendo carreado por efeito da percolação da água

Possíveis Consequências

1. Estabelecido o processo de carreamento, pode ocorrer uma significativa erosão interna do maciço com a consequente ruína da barragem

Atividades Mitigadoras

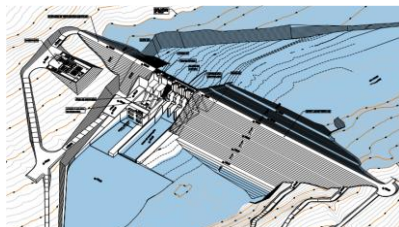
1. Abrir as comportas e desviar o fluxo de água
2. Investigação a jusante para localização do(s) ponto(s) de surgência com saída de material
3. Execução de um filtro invertido na área da surgência, lançando areia, seguida de pedriscos e brita. Se necessário, lançar pedra de mão.

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 07

Estrutura: CRISTA e TALUDE DE JUSANTE

Anomalia: Presença de abatimentos significativos

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA**Causas Prováveis**

1. Movimentação na fundação ou talude podendo indicar um processo de instabilização
2. Recalques na fundação

Possíveis Consequências

1. Nível da crista rebaixado em relação ao previsto com potencial galgamento e potencial ruptura
2. Ruptura da barragem com aumento do movimento instaurado na fundação/taludes

Atividades Mitigadoras

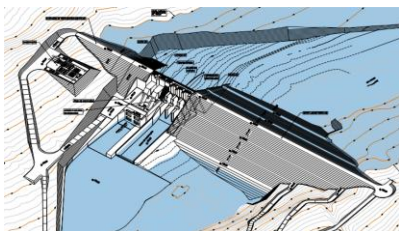
1. Abrir as comportas e desviar o fluxo de água
2. Não tomar nenhuma outra medida sem a orientação de um especialista, para que não seja disparados processos de movimentação das estruturas e colocando em risco pessoas e a estrutura

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 08

Estrutura: CRISTA e TALUDE DE JUSANTE

Anomalia: Trinca longitudinal com desnível entre os dois lados

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA**Causas Prováveis**

1. Processo de instabilidade de talude por aumento de pressões neutras no interior do maciço
2. Erosões ou escavações no talude, ou pé do talude

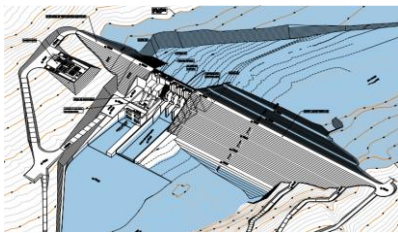
Possíveis Consequências

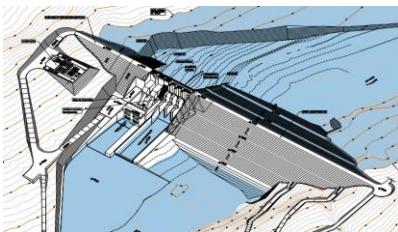
1. Ruptura da barragem com a movimentação da região instabilizada

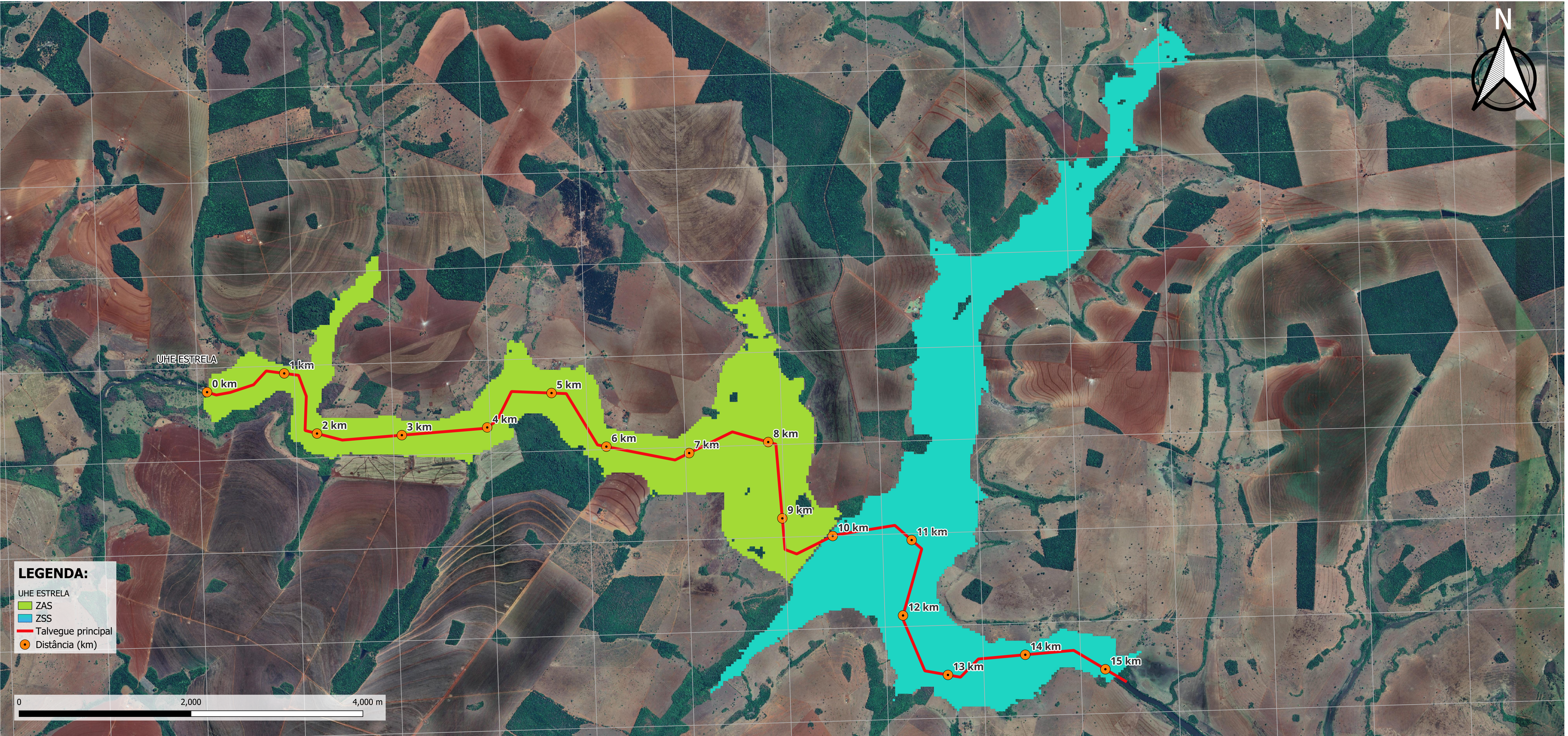
Atividades Mitigadoras

1. Abrir as comportas e desviar o fluxo de água
2. Não tomar nenhuma outra medida sem a orientação de um especialista, para que não seja disparados processos de movimentação das estruturas e colocando em risco pessoas e a estrutura

EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO

FICHA 09	
Estrutura:	CRISTA e TALUDE DE JUSANTE
Anomalia:	Escorregamentos de taludes
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	
	
Causas Prováveis 1. Aumento das pressões neutras no interior do maciço 2. Erosões ou escavações no talude ou pé do talude 3. Descalçamento por um processo de retroerosão (piping)	
Possíveis Consequências 1. Movimentação da massa escorregada e/ou aumento do escorregamento, podendo culminar na ruína da barragem	
Atividades Mitigadoras 1. Abri as comportas e desviar o fluxo de água 2. Não tomar nenhuma outra medida sem a orientação de um especialista, para que não seja disparados processos de movimentação das estruturas e colocando em risco pessoas e a estrutura	
EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO	

IB2018A T-PS-RT-	FICHA 10
Estrutura:	CRISTA e TALUDE DE JUSANTE
Anomalia:	Erosão com formação de sulcos profundos
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA	
	
Causas Prováveis 1. Sistema de drenagem de águas pluviais danificado ou deficiente	
Possíveis Consequências 1. Instabilização do maciço 2. Galgamento (para erosões na crista)	
Atividades Mitigadoras 1. Recuperação das áreas erodidas e do sistema de drenagem das águas pluviais	
EXIGIDA A PRESENÇA DE UM ENGENHEIRO CIVIL / GEOTÉCNICO	



NOTAS

1 - ESTE MAPA APRESENTA UM PROGNÓSTICO DA INUNDAÇÃO POTENCIAL PARA CENÁRIO HIPOTÉTICO DE RUPTURA DA BARRAGEM ESTRELA, DE PROPRIEDADE DA ATIAIA ENERGIA.

2 - O CENÁRIO SIMULADO REPRESENTA A PROPAGAÇÃO DA ONDA RESULTANTE DA RUPTURA POR GALGAMENTO DA REFERIDA ESTRUTURA, CONFIGURANDO-SE COMO CENÁRIO MAIS CRÍTICO.

3 - A EXTENSÃO DO TRECHO MODELADO É DE APROXIMADAMENTE 13km E A INTERRUPTÃO DA SIMULAÇÃO DE PROPAGAÇÃO DA ONDA SE DEU QUANDO TODO O VOLUME MOBILIZADO ATINGIU UM SEGMENTO DE APROXIMADAMENTE 13 km.

4 - A INTERRUPTÃO DA SIMULAÇÃO SE DEU QUANDO FOI IDENTIFICADO O EQUÍBRIO ENTRE O N.A. A JUSANTE E O N.A. DO RESERVATÓRIO.

5 - ESTE MAPA DE INUNDAÇÃO SERVE COMO BASE PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS DE EVACUAÇÃO QUE DEVEM CONSIDERAR, INCLUSIVE, O CADASTRO DE HABITAÇÕES/BENFEITORIAS, ACESSOS, PONTOS DE ENCONTRO E DEMAIS INFRAESTRUTURAS EXISTENTES AO LONGO DA ÁREA A JUSANTE, CASO EXISTAM.

6 - O MAPA DE INUNDAÇÃO APRESENTADO É BASEADO EM SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS DA PROPAGAÇÃO DA ONDA DE RUPTURA, PELO VALE A JUSANTE DA ESTRUTURA EM QUESTÃO, REALIZADAS COM AUXÍLIO DO SOFTWARE HEC-RAS.

7 - MANCHA DE INUNDAÇÃO DEFINIDA A PARTIR DO MODELO DIGITAL DE ELEVACÃO GRATUITO, FORNECIDO PELO COPERNICUS GLOBAL DEM v3 (GLO-30), PARA TODA A EXTENSÃO DO TRECHO SIMULADO.

8 - A MANCHA DE INUNDAÇÃO PODE SER DEFINIDA COMO A ESTIMATIVA DA ÁREA QUE SERIA COBERTA PELA ONDA RESULTANTE DA RUPTURA DA BARRAGEM. SUA PRECISÃO É DEPENDENTE DA QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES DO TERRENO, DA SOFISTICAÇÃO DO MODELO HIDRODINÂMICO E DA DISPONIBILIDADE DOS DADOS DE ENTRADA. ESSA INFORMAÇÃO DEVE SER UTILIZADA APENAS COMO UMA REFERÊNCIA E PODE VARIAR COM AS CONDIÇÕES EXISTENTES NA BARRAGEM E NO VALE A JUSANTE DURANTE O EVENTO DE RUPTURA.

9 - OS IMPACTOS NA QUALIDADE DA ÁGUA (PLUMA DE TURBIDEZ/CONTAMINAÇÃO) NÃO ESTÃO REPRESENTADOS NESSE MAPEAMENTO E PROVAVELMENTE IRÃO APRESENTAR EXTENSÃO MAIOR DO QUE A INUNDAÇÃO SIMULADA.

10 - PARA MAIORES INFORMAÇÕES CONSULTAR O RELATÓRIO TÉCNICO DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DA UHE DA ATIAIA (IB2026AT-DB-EST-0001).

11 - ESCALA NUMÉRICA PARA O FORMATO DE IMPRESSÃO ISO A1.

12 - SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM - FUSO 22S E DATUM SIRGAS 2000

13 - A UTILIZAÇÃO DA BASE TOPOGRÁFICA COPERNICUS RESULTOU EM ALGUMAS INCONSISTÊNCIAS ENTRE A MANCHA DE INUNDAÇÃO E O TALVEGUE NATURAL, IDENTIFICADO NA IMAGEM DE SATÉLITE DA ÁREA, O QUE REMETE À NECESSIDADE DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DE DETALHE EM TODA A ÁREA DO VALE A JUSANTE DA ESTRUTURA PARA REVISÃO FUTURA DESTES ESTUDO.

A	B	EMISSÃO INICIAL	KS	KV	RF	KS	07/04/26		
REV.	T.E.	REVISÕES	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA		
REVISÕES									
T.E. TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO									



ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA

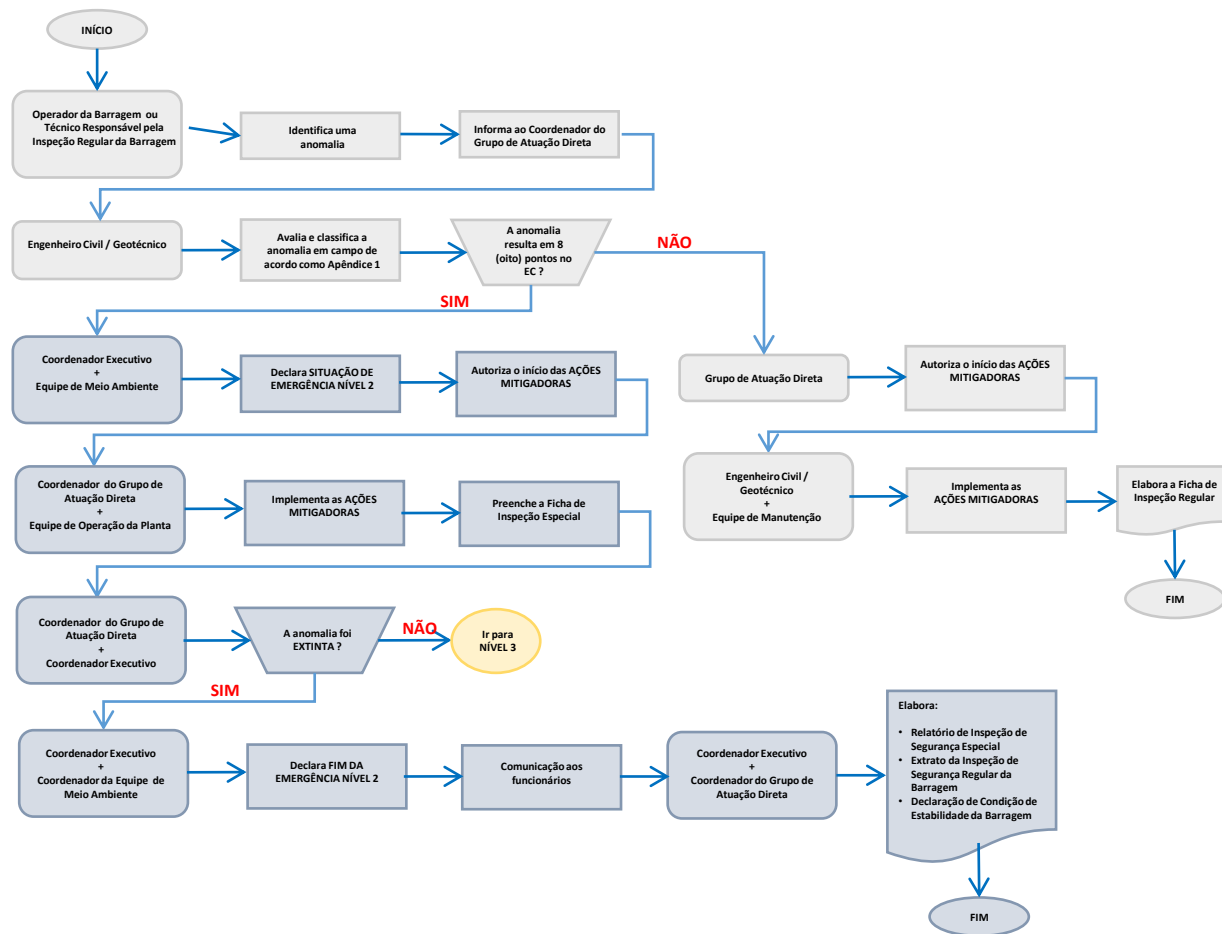
BARRAGEM ESTRELA
ESTUDO SIMPLIFICADO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
MAPEAMENTO DA INUNDAÇÃO POTENCIAL MÁXIMA
PLANTA (FOLHA 01/01)

ESCALA
1:18.900

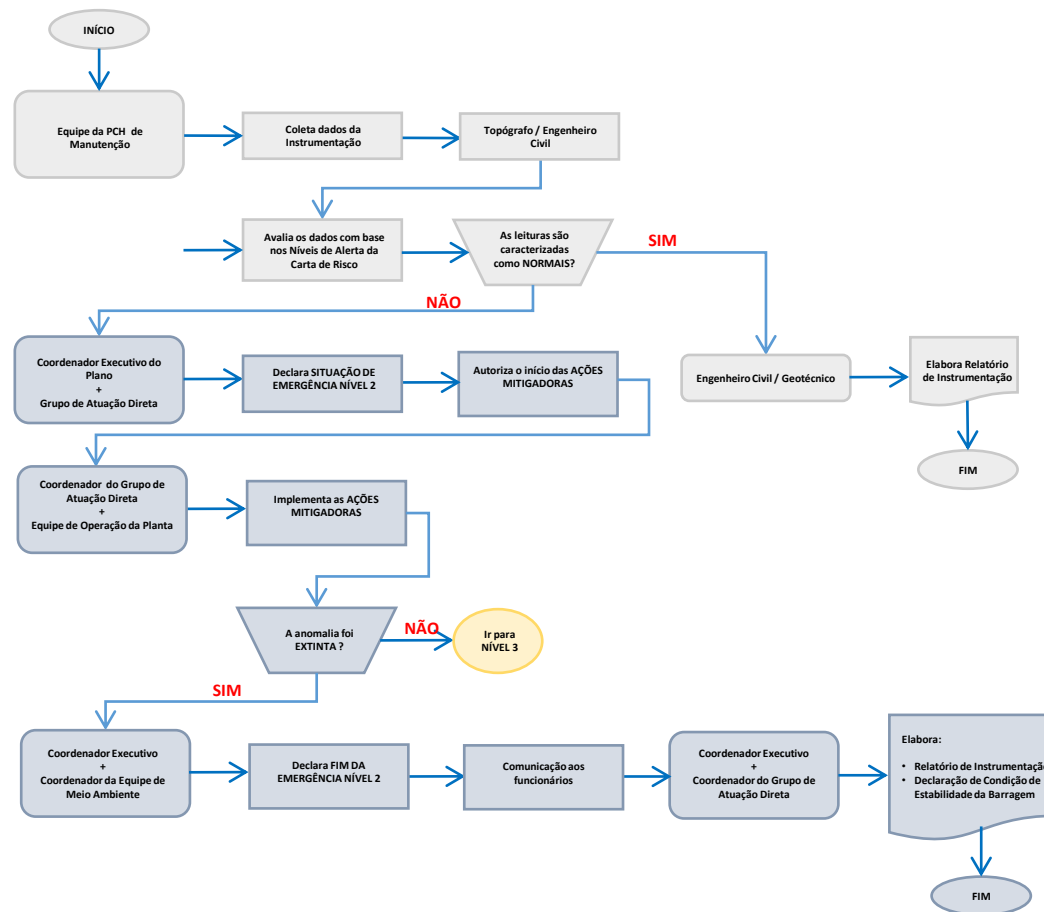
Nº CONTRATADA
IB2026AT-DB-EST-0001

Nº CLIENTE
-

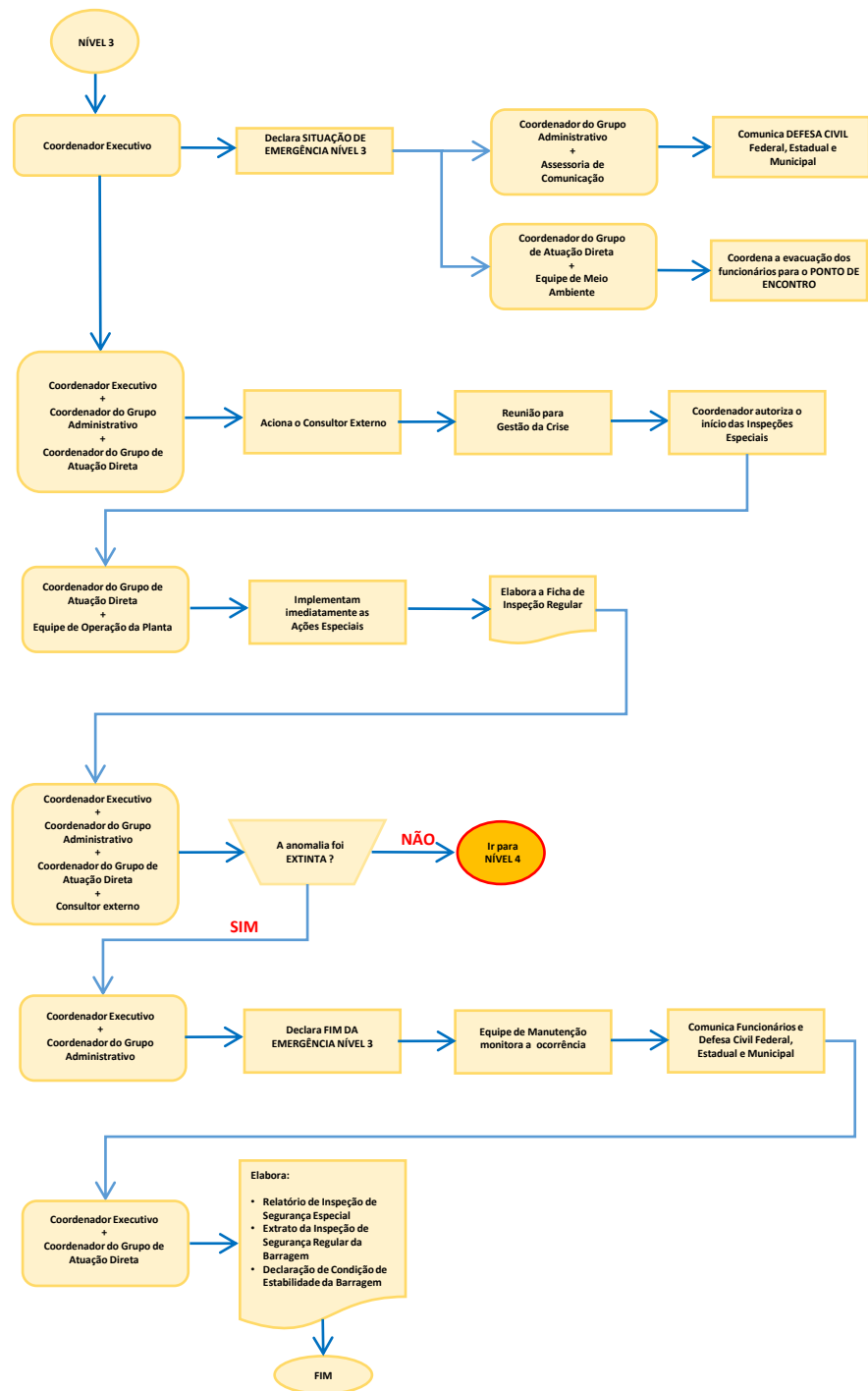
REVISÃO
A

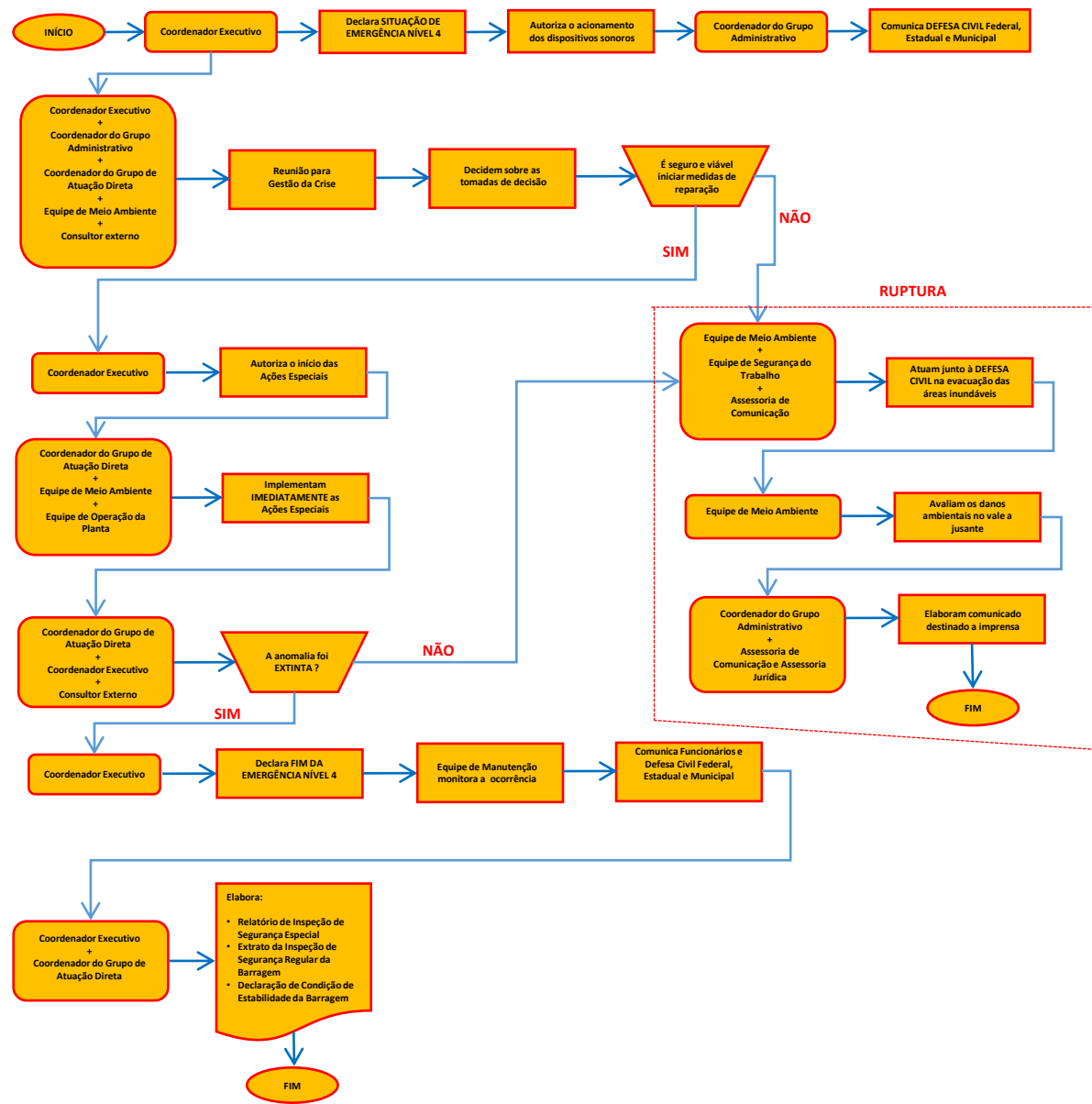


INSPEÇÃO

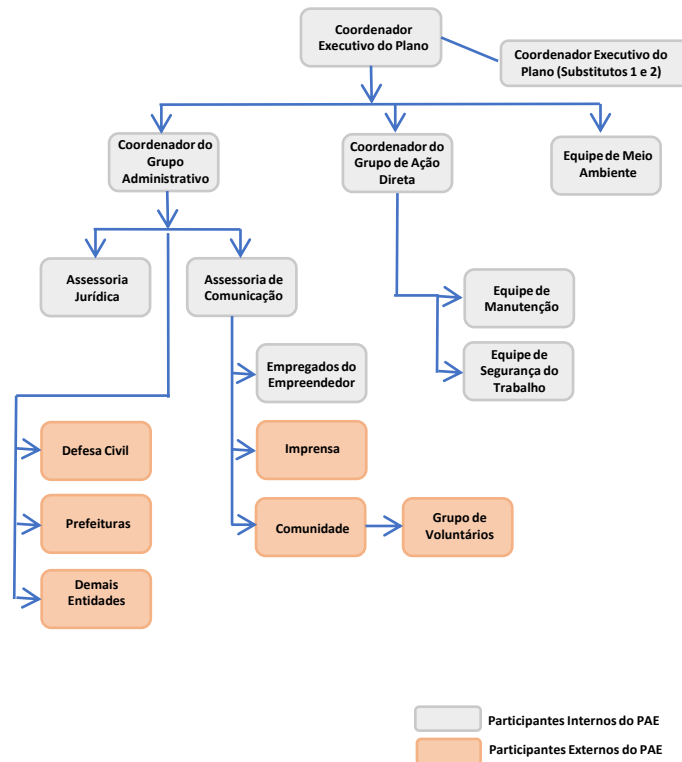


INSTRUMENTAÇÃO





GRUPO DE RESPOSTA DE AÇÕES COORDENADAS
GRAC – Barragem da UHE Estrela



Ficha Técnica

Quadro de Identificação

Nome da Barragem

Estrela

Localidade

Goiás

Nome do Empreendedor

Atiaia

Referência Normativa

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129

Data da Legislação Considerada

01 de Julho 2025

Data Classificação

07/04/2026



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (CT)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.125, DE 1ª DE JULHO DE 2025

	(CT1) Altura do Barramento	(CT2) Comprimento	(CT3) Tipo de Barragem quanto ao material de construção	(CT4) Tipo de fundação	(CT5) Idade da Barragem	(CT6) Vazão de Projeto	(CT7) Existência de drenagem interna	(CT8) Método construtivo	(CT9) Instrumentações	(CT10) Inclinação médio dos Taludes	(CT11) Drenagem Superficial
Nível 1	Altura ≤ 15m	Comprimento ≤ 200m	Concreto convencional COV/ Concreto rolado CR	Rocha sã	30 ≤ Idade ≤ 40	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Descendente TR 10 000 anos	Drenagem construída conforme o projeto ou não existe drenagem em projeto	Etapa única.	Existe instrumentação de acordo com o projeto técnico	Suave (Inclinação média ≤ 19,34) ou barragem de concreto	De acordo com o projeto técnico.
	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0	Pontuação: 1	Pontuação: 0
Nível 2	15m < Altura ≤ 30m	200 m > comprimento ≤ 600m	Alvenaria de pedra/concreto ciclópico/ concreto ciclópico	Rocha alterada dura com tratamento	30 < Idade < 40 ou 40 > Idade ≤ 50m	500% TR < 10000 anos.	Drenagem corretiva construída posteriormente à construção da barragem.	Altsuamento a jusante	Existe instrumentação de acordo com o projeto, porém em processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto.	Intermediária (19,34 < Inclinação média ≤ 26,24).	Implantada em desacordo com o projeto, porém em processo de adequação ao projeto.
	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 3	Pontuação: 2
Nível 3	30m ≤ Altura ≤ 60m	600 m > comprimento ≤ 1200m	Emrocamento ou Terra enrocamento ou Entrocamento com face de Concreto.	Rocha alterada sem tratamento/rocha alterada tratada com tratamento	50 Idade < 10 ou Idade > 50	500% TR < 1000 anos.	Sistema de drenagem em desacordo com o projeto. Estudos não confiáveis.	altuamento por linha de corte.	Existe instrumentação em desacordo com o projeto, sem processo de instalação de instrumentos para adequação ao projeto.	Íngreme (Inclinação média > 26,24).	Implantada em desacordo com o projeto, sem processo de adequação ao projeto, ou implantada sem monitoria.
	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 4	Pontuação: 3	Pontuação: 5	Pontuação: 3
Nível 4	Altura > 60m	Comprimento > 1200	Terra homogênea ou terra corada	Rocha alterada mole/saprolito/solo compactado	Idade < 5 anos ou sem atingimento do nível máximo operacional de reservatório ou sem informação.	Tempo de retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável	Drenagem interna inexistente ou inoperante.	Altuamento a montante ou desconhecida.	Tempo de Retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável		Não existe drenagem superficial quando prevista em projeto ou não existe projeto.
	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5		Pontuação: 5
Nível 5			Gabião/ Material não convencional/ Outros/ desconhecidos	Solo residual/ablação							
			Pontuação: 5	Pontuação: 5							

CT1	3	CT7	0
CT2	5	CT8	1
CT3	4	CT9	0
CT4	5	CT10	1
CT5	5	CT11	0
CT6	0		
Somatório CT			22

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA BARRAGEM (EC)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

EC1	0
EC2	0
EC3	0
EC4	0
EC5	0

Somatório EC	0
--------------	---

(EC1) Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	(EC2) Confiabilidade das Estruturas de Adução	(EC3) Percolação	(EC4) Deformação e recalques	(EC5) Deterioração dos Taludes/Paramentos
Em condições adequadas de funcionamentos e desobstruídos	Em condições adequadas de manutenção e funcionamento, ou inexistência de estruturas adutoras	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem, conforme o projeto ou a presença de umidade insignificante.	Inexistente ou existente mas de efeito pouco significativo ou conforme prevista em projeto	Inexistente ou existente mas de efeito pouco significativo.
Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0
Em funcionamento com algumas das seguintes anomalias: sem fontes de suprimento de energia de emergência (exeto soleira livre); erosões ou obstruções, porém sem comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura.	Estruturas comprometidas ou com problemas identificados, com estrutura que viabilize a interrupção do fluxo por montante.	Umidade ou surgência nas regiões de jusante, paramentos, taludes ou ombreira estabilizadas e/ou monitoradas	Existência de trincas e abatimentos significativos, com medidas corretivas em implantação.	Falhas na proteção dos taludes , presença de vegetação de pequeno porte, ou paramentos com desagregação de pequena magnitude (com bicheiros e ferragem de pele exporta).
Pontuação: 2	Pontuação: 3	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 1
Em funcionamnetos com algumas das seguintes anomalias: capacidade de descarga reduzida (incluindo uso de stop log), erosões, obstruções ou outra anomalia, que possa comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura. Com medidas corretivas em andamento.	Estruturas comprometidas ou problemas identificados, sem estrututa que viabilize a interrupção do fluxo por montante.	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem intervenções ou em fase de diagnóstico, não estabilizada e não monitoradas.	Existência de trincas e abatimentos significativas gerando necessidades de estudos adicionais ou medidas de controle, sem im plantação das medidas corretivas necessárias.	Erosões superficiais localizadas, crescimento de vegetação de médio porte, ou parametros de desagregação localizada(ferragem exposta), sem comprometimento estrutural.
Pontuação: 3	Pontuação: 5	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3
Em funcionamnetos com algumas das seguintes anomalias: capacidade de descarga reduzida (incluindo uso de stop log), erosões, obstruções ou outra anomalia, que possa comprometer a estabilidade ou a capacidade de descarga da estrutura. Com medidas corretivas em andamento.		Infiltração no reservatório ou surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Erosões acentuadas generalizadas, escorregamentos, ou paramentos com desagregação ou deslocamento em estrutura de concreto, com potencial de comprometimento de segurança.
Pontuação: 5		Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (PSB)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

PS1	1
PS2	0
PS3	0
PS4	0
PS5	1

Somatório PS 2

(PS1) Existência de Documentação de Projeto	(PS2) Estrutura organizacional de segurança da barragem	(PS3) Relatório de monitoramento e inspeção de segurança com análise e interpretação conforme a PNSB e suas regulamentações	(PS4) Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem	(PS5) Plano de Ação de Emergência (PAE)
Projeto Básico e Projeto Executivo e "Como Construído"	Possui um responsável técnico e estrutura organizacional ligada ao cargo de maior hierarquia do empreendedor, com unidade locais subordinadas a esta estrutura	Emite relatório de monitoramento e inspeção	Possui normativo interno e aplica regra operacional para todos os dispositivos de descarga	Não é exigido ou PAE elaborado disponibilizado e implantado
Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0	Pontuação: 0
Projeto Executivo ou "Como Construído" ou PRSB (incluindo reconstituição do projeto" como está")	Possui estrutura organizacional e responsável técnico.	Emite apenas relatório de inspeção	Possui normativo interno e aplica regras operacionais somente para alguns dispositivo de descarga.	PAE elaborado, disponibilizado em fase de implantação
Pontuação: 1	Pontuação: 1	Pontuação: 2	Pontuação: 2	Pontuação: 1
Projeto Básico ou RPSB	Possui apenas responsável técnico.	Emite relatórios, porém em desconformidade com a PNSB e suas regulamentações.	Não possui normativo interno e não aplica regras operacionais de dispositivo de descarga.	PAE em elaboração, ou existência de rotinas de comunicação simplificada
Pontuação: 3	Pontuação: 3	Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 3
Anteprojeto ou Projeto Conceitual (levantamento topográfico cadastral da estrutura)	Possui estrutura organizacional e sem responsável técnico	Não emite relatórios.	Não possui normativo interno com regras operacionais de dispositivo de descarga.	Não possui PAE quando exigido.
Pontuação: 4	Pontuação: 4	Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5
Inexiste documentação de projeto	Não possui estrutura organizacional e nem responsável técnico	Não possui normativo interno de inspeção e monitoramento, ou possui procedimentos em desconformidade com a PNSB e suas regulamentações		
Pontuação: 5	Pontuação: 5	Pontuação: 5		

DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

(DPA1) Potencial impacto devido ao volume	(DPA2) Potencial de perdas de vidas humanas	(DPA3) Potencial de Impacto Ambiental	(DPA4)Potencial de Impacto Socioeconômico
Muito baixo volume ≤ 3 hm³ Pontuação: 1	Baixo Não existem pessoas permanentes, residentes ou temporárias na área de inundação, exceto aquelas indispensáveis à operação. Pontuação: 0	Baixo Quando a área afetada encontra-se ambientalmente degradada e um eventual rompimento não implica danos ambientais superiores aos relacionados a eventos hidrológicos naturais e frequentes e a estrutura armazena apenas rejeitos inertes ou resíduos inertes. Pontuação: 1	Muito Baixo Sem possibilidade de impactar nenhuma área ocupada permanente ou temporariamente na área afetada Pontuação: 0
Baixo 3 hm³ < volume ≤ 10 hm³ Pontuação: 2	Médio Existem locais de ocupação temporárias, rodovias, ferrovias, estrada e acessos de uso local, mas não existem pessoas ocupando permanentemente ou residentes na área de inundação, além daqueles indispensáveis à operação. Pontuação: 2	Médio Quando a área afetada não constitui áreas de interesse ambiental protegidas em legislação específicas (excluídas APPs) e a estrutura armazena rejeitos inertes ou resíduos inertes. Pontuação: 2	Baixo Com possibilidade de impactar somente área rural, sem nem um aglomerado rural na área afetada. Pontuação: 1
Médio 10 hm³ < volume ≤ 75 hm³ Pontuação: 3	Alto Existem edificações ocupadas permanentemente, residentes na área de inundação, somente em zonas rurais. Pontuação: 4	Alto Quando a área afetada atinge áreas de proteção de uso sustentável ou a barragem armazena rejeitos não-inertes ou resíduo não inertes. Pontuação: 3	Médio Com possibilidade de impactar aglomerados rurais ou somente áreas não urbanizadas de cidade ou vila na área afetada. Pontuação: 2
Alto 75 hm³ < volume ≤ 200 hm³ Pontuação: 4	Existente Existem edificações ocupadas permanentes, residentes na área de inundação, incluindo zonas urbanas Pontuação: 5	Muito Alto Quando a área afetada inclui área de proteção integral ou a barragem armazena rejeitos perigosos ou resíduos perigosos ou classificados como rejeitos radiativos. Pontuação: 5	Alto Com possibilidade de impactar área urbanizada e distrito, ou descontinuar, pelo menos uma atividade de grande impacto econômico regional, ou atingir patrimônios históricos ou sítios arqueológicos, comunidades tradicionais, terra indígenas, ou quilombolas na área afetada. Pontuação: 4
Muito Alto Volume > 200 hm³ Pontuação: 5			Muito Alto Com possibilidade de afetar serviços públicos essenciais na área afetada. Pontuação: 5

DPA1	3
DPA2	4
DPA3	2
DPA4	1

Somatório DPA10

Indicadores de risco					
QUADRO DE INDICADORES DE RISCO		CT	EC	PSB	PONTUAÇÃO
RISCO GERAL		22	0	2	24
CT+ EC+PSB >65	ALTO	Baixo			
35<CT+EC+PSB≤65	MÉDIO				
CT+EC+PSB≤35	BAIXO				
QUADRO DE INDICADORES DE RISCO		EC3	EC4	EC5	PONTUAÇÃO
INDICADORES DE RISCO POR PERCOLAÇÃO / CONSERVAÇÃO		0	0	0	0
EC3=5 OU EC4=5 OU EC5 =5 OU (EC3 + EC4+ EC5) >10	ALTO	Baixo			
7<(EC3 + EC4+ EC5)≤10	MÉDIO				
(EC3 + EC4+ EC5)≤4	BAIXO				
QUADRO DE INDICADORES DE RISCO		CT6	EC1	PONTUAÇÃO	
INDICADORES DE RISCO GALGAMENTO		0	0	0	
(CT6+EC1) >7 OU EC1 =5	ALTO	Baixo			
4<(CT6) +(EC1)≤7	MÉDIO				
(CT6 + EC1)≤4	BAIXO				
QUADRO DE INDICADORES DE RISCO		PSB	PONTUAÇÃO		
INDICADORES DE RISCO GERENCIAL		2	2		
PSB ≥24	ALTO	Baixo			
13<PSB<24	MÉDIO				
(PSB)≤13	BAIXO				

Obs: Se todos forem baixo IR será baixo, e se apenas um for medio o IR será médio e se apenas um for alto o IR será alto.



Relatório Final

Principais Informações

Barragem

Estrela

Referência Normativa

RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.129, DE 1º DE JULHO DE 2025

Data da Classificação

07/04/2026

Quadro de Classificação

Dano Potencial Associado (DPA)	10 - Médio
Volume	Médio
Categoria de Risco (CRI)	BAIXA

Volume (hm³)	
< 5 hm³	Pequeno
5 a 75 hm³	Médio
> 75 hm³	Grande

DPA	
Alto	$(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) > 13$
Médio	$7 \leq (DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) \leq 13$
Baixo	$(DPA1+DPA2+DPA3+DPA4) < 7$

Classificação Final da Barragem			
CRI	DPA		
	Alto	Médio	Baixo
Alto	A	B	B
Médio	B	C	C
Baixa	B	C	C

INDICADORES DE RISCOS

GERAL	EC/PER	GAL	GER
24	0	0	2

Risco	
Alto	Se algum indicador de risco resultar em ALTO.
Médio	Se nenhum indicador de risco resultar em ALTO, e algum resultar em MÉDIO.
Baixa	Se todos os indicadores de risco resultarem em BAIXO.



ATIAIA RENOVÁVEIS

BARRAGEM DA UHE ESTRELA

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

NÍVEL _____

Eu, Manuel Martins, Diretor de Operações na Atiaia Renováveis, na condição de Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais (PAE) da Barragem da UHE Estrela e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Início de Emergência, na Situação de Nível _____, a partir das _____ hs, do dia _____ de _____ de 20____, em função da ocorrência de:

_____, _____ de _____ de 20__

(Nome, assinatura, cargo e RG)



ATIAIA RENOVÁVEIS

BARRAGEM DA UHE ESTRELA

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

NÍVEL _____

Eu, Manuel Martins, Diretor de Operações na Atiaia Renováveis, na condição de Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais (PAE) da Barragem da UHE Estrela, e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento de Emergência, na Situação de Nível _____, a partir das _____ hs, do dia _____ de _____ de 20____, em função da recuperação das condições de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

OBS:

_____, _____ de _____ de 20__

(Nome, assinatura, cargo e RG)



ATIAIA RENOVÁVEIS

URGENTE

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação Emergencial (PAE) da
Barragem da UHE Estrela em ____ / ____ / ____

A partir das ____ hs, do dia ____ de ____ de 20____, será ativado o Nível de Alerta ____ do PAE
da Barragem da UHE Estrela em função de

Esta é uma mensagem de Declaração/Alteração do Nível de Alerta, feita por Manuel Martins, Diretor de Operações na Atiaia Renováveis, na condição de Coordenador Executivo do Plano de Ações Emergenciais (PAE) da Barragem da UHE Estrela.

A causa da declaração é (descrição mínima, identificação da condição anormal, possíveis danos, risco de ruptura, etc)

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

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver colocar em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do PAE da Barragem da UHE Estrela e os respectivos Mapas de Inundação.

Favor confirmar o recebimento desta comunicação ao Sr. Manuel Martins, através do telefone (65) 3363-6570 e/ou mail manuel.martins@atiaia renovaveis.com

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Alerta, caso seja controlado ou se torne pior. Novo Comunicado será emitido, dentro de ____ hs, ou de hora em hora, para atualização das condições da estrutura.

Para outras informações, entre em contato com a Sr. Manuel Martins, através dos contatos fornecidos.

_____, _____ de _____ de 20____

(Nome, assinatura, cargo e RG)