

TIPO DE DOCUMENTO			EMPRESA			TOTAL DE FOLHAS	
RELATÓRIO TÉCNICO			ATIAIA RENOVÁVEIS			43	
E	17/10/23	REVISÃO	LS	KR	KS	RF	Pós ISR 2022
D	22/08/22	REVISÃO	LS	KR	KS	RF	Atualização
C	08/07/20	REVISÃO	TB	GWS	RBF	RBF	Revisão Geral
B	24/02/19	EMISSÃO INICIAL	LSM	GWS	RBF	RBF	
A	05/02/19	EMISSÃO INICIAL	LSM	GWS	RBF	RBF	
REV.	DATA	DESCRIÇÃO	REV. POR	VERIF. POR	VISTO POR	APROV. POR	
REVISÃO						REFERÊNCIAS	
EMPRESA PROJETISTA					DOCUMENTO Nº		
 <small>CREDIBILIDADE • DESEMPENHO • EFICÁCIA</small>					IB2022AT-AR-RT-0005		
PREPARADO POR: LSM			VERIFICADO POR: GWS		VISTO POR: RBF		
APROVADO POR: RBF			CREA: 11.3541/D		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 PCH AREADO ESTUDOS DE DAM BREAK E PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL PLANO DE AÇÃO EMERGENCIAL - PAE							
FORM.	Revisão				DOCUMENTO Nº		
A4	E				IB2022AT-AR-RT-0005		

SUMÁRIO

1.0	INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA	3
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	4
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	5
1.3	CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA.....	6
2.0	OBJETIVOS DO PAE	10
2.1	ASPECTOS GERAIS DO PAE	12
2.2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.0	ESTRUTURA DO PAE	20
4.0	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS – FASE 1	24
4.1	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	24
4.2	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS	25
5.0	DETECÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA	26
5.1	CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE ALERTA	26
5.2	DISTINÇÃO DAS ANOMALIAS	27
5.3	RISCO DE RUPTURA	28
5.4	ZONA DE AUTOSSALVAMENTO.....	29
6.0	FLUXOGRAMAS E PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO	31
7.0	RESPONSABILIDADES DOS MEMBROS DO GRAC	31
7.1	PARTICIPANTES INTERNOS E COORDENADORES.....	31
7.2	PARTICIPANTES EXTERNOS.....	36
8.0	RECURSOS INTERNOS E EXTERNOS	36
8.1	DISPOSITIVOS DE ALERTA E PONTO DE ENCONTRO	37
9.0	PLANO DE CONTINGÊNCIA	38
10.0	RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS	38
11.0	PROCEDIMENTOS DE RECONSTRUÇÃO – FASE 3	40
12.0	ATUALIZAÇÕES E REVISÕES DO PAE	40
13.0	DIVULGAÇÕES DO PAE	41
14.0	TREINAMENTOS E SIMULADOS	41
15.0	ANEXOS	42
16.0	APÊNDICES	43

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS DA ESTRUTURA

A PCH Areado está localizada no curso do rio Indaiá Grande, a 1,7 km da foz junto ao rio Sucuriú, nos municípios de Chapadão do Sul e Inocência na região nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul, cerca de 419 km da capital Campo Grande.

O acesso à cidade de Inocência, a partir da cidade de Campo Grande, é feito pela rodovia BR-262 em direção a três Lagoas, percorrendo-se 190 km até Água Clara. Daí, toma-se MS-377 até Inocência, em percurso de cerca de 140 km, totalizando 330 km. Da sede municipal de Inocência para o local do eixo da PCH Areado, toma-se a MS-316 pela margem esquerda, em percurso da ordem de aproximadamente 85 km. Após a ponte sobre o rio Indaiá Grande, percorre-se mais 4 km até o local da obra. A Figura 1 apresenta a localização em que a PCH Areado foi implantada.

O arranjo geral da usina consiste em estruturas dispostas ao longo de um eixo com uma extensão aproximada de 1.040 metros, nas coordenadas de referência do eixo do Barramento 19°32'43,00" Sul e 52°30'19,00" Oeste.

A topografia da região do eixo selecionado e as condições geomecânicas, aliada à condição de acesso, condicionou a distribuição das estruturas na margem direita, onde está localizada a Tomada de Água, a Casa de Força e o Vertedouro. O Vertedouro é do tipo Controlado, com 2 (dois) vãos de 6,00 metros de largura e crista da ogiva na El. 353,85.

A construção do empreendimento foi executada em 2 (duas) fases, considerando as características morfológicas do local. Na primeira fase, o rio Indaiá Grande escoou pelo seu leito natural, para a construção das estruturas da margem esquerda (Vertedouro, Tomada de Água, Casa de Força, Muros de encosto e Barragem de Solo da margem direita).

Na segunda fase, o rio foi desviado através da estrutura das Adufas de Desvio do Vertedouro Controlado, para que fosse construída a Barragem de Solo da margem esquerda.

O arranjo é disposto em uma Barragem de Terra no leito e nas margens direita e esquerda do rio Indaiá Grande. A Barragem do leito do rio, que se estende até a margem esquerda, possui altura máxima de 25 m e comprimento de cerca de 572 m. Por sua vez, a Barragem da margem direita, possui 20 m de altura máxima e 422 m de comprimento.

A crista da Barragem possui 6,00 m de largura e cota de coroamento na El. 363,60 m, com N.A. Normal na elevação 360,60 m e N.A. Máximo Maximorum na elevação 361,20 m.

A Tomada de Água principal é composta por uma estrutura em concreto localizada na margem esquerda, com soleira na El. 348,50 e coroamento na El. 363,60 m. Possui 2 (dois) vãos de 5,00 m de largura por 5,00 m de altura.

Os 2 (dois) Conduitos Forçados são de aço e parcialmente revestidos em concreto. São dotados de seção circular, com diâmetro interno de 5,00 m.

A Casa de Força é uma estrutura de concreto dotada de superestrutura metálica e com fechamento em alvenaria de blocos, do tipo abrigada. Possui 2 (duas) unidades geradoras do tipo Kaplan S com potência unitária máxima de 9,333 MW, perfazendo um total de 18,0 MW de potência instalada.

O Barramento propicia a formação do reservatório que, no N.A. Normal (El. 360,60 m), tem capacidade acumular um volume de 19,34 hm³ e área inundada de aproximadamente 3,59 km².



Figura 1- Localização Geral da PCH – Areado

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	AREADO ENERGIA S/A
CNPJ	23.670.551/0002-49
Nome do Empreendimento	PCH Areado
Nome do Representante Legal do Empreendimento	Manuel Gonçalves Martins
Denominação da Estrutura	Barragem Areado
Tipo de Barragem	Barragem para fins de acumulação de água para geração de energia

Município	Inocência/Chapadão do Sul – MS
Coordenada de Localização	UTM N =19°32'43,00" Sul / 52°30'19,00" Oeste.
Nome do Responsável Técnico / CREA	Gustavo César Moraes Campos / CREA-MG: 87.659/D

1.2 Caracterização do Empreendimento

As Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs, são usinas de geração de energia elétrica a partir do aproveitamento do potencial hidráulico com capacidade instalada superior a 1 MW e inferior ou igual a 30 MW, além de reservatório em área menor que 13 km².

Geralmente instaladas próximas ao local de consumo e integradas ao sistema elétrico da região, as PCH's proporcionam uma maior estabilidade e segurança no abastecimento de energia limpa, além de economia de investimentos relacionados a redução de perdas de transmissão.

Outra vantagem proporcionada pelas PCH's é a boa qualidade da energia que as localidades beneficiadas passam a receber, contribuindo significativamente para o bem estar da população e o crescimento econômico.

Além de aumentar a oferta de energia elétrica, algumas PCH's substituem o abastecimento proveniente de usinas termelétricas que queimam óleo diesel, altamente poluente ao meio ambiente.

A Atiaia Renováveis - empresa do Grupo Cornélio Brennand (90%) em sociedade com a Koblitz Energia LTDA (10%) - é especializada em implantar usinas de geração de energia a partir de fontes renováveis, tais como as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

Fundada em outubro de 2004, com sede na cidade do Recife (PE), escritório comercial e centro de operações em Cuiabá (MT) e escritório técnico-comercial em Recife - PE, atua na prospecção de aproveitamentos hidroenergéticos, sendo responsável pela construção, operação e manutenção, além da comercialização da energia elétrica gerada pelas usinas.

Atualmente, a Atiaia Renováveis possui oito PCHs em operação com capacidade total de aproximadamente 220 MW e uma geração anual de quase 1,4 milhões de MWh, potencial suficiente para abastecer uma cidade com 600 mil habitantes, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Unidades Atiaia

PCH	POTÊNCIA INSTALADA (MW)	GERAÇÃO ANUAL (MWh/ano)	LOCALIZAÇÃO
Garganta da Jararaca	29,30	185.000	Entre os municípios de Campo Novo do Parecis e Nova Maringá, no Mato Grosso.
Canoa Quebrada	28,00	210.000	Entre os municípios de Sorriso e Lucas do Rio Verde, no Mato Grosso.
Paranatinga II	29,00	130.000	Entre os municípios de Paranatinga e Campinápolis, no Mato Grosso.
Buriti	30,00	220.000	Entre os municípios de Chapadão do Sul e Paraíso das Águas, no Mato Grosso do Sul.
Porto das Pedras	28,03	200.000	Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul.
Pedra Furada	6,40	32.000	Entre os municípios de Ribeirão e Joaquim Nabuco em Pernambuco.
Bandeirante	28,00	161.000	Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul.
Areado	18,00	95.000	Entre os municípios de Chapadão do Sul e Água Clara, no Mato Grosso do Sul.
Foz do Cedro	24,00	140.160	Entre os municípios de Sorriso e Lucas do Rio Verde, no Mato Grosso.
Total	220,83	1.373.160	

1.3 Caracterização da Estrutura

A PCH Areado está situada no Rio Indaiá Grande, na divisa dos municípios de Inocência e Chapadão do Sul, a 419 km da capital Campo Grande (MS). Com potência instalada de 18 MW, a usina contribui para o desenvolvimento econômico da região, gerando energia suficiente para abastecer uma cidade com população de 100 mil habitantes. A energia gerada é vendida a Eletrobrás (Proinfa).

A PCH Areado possui Sistema de Transposição de Peixes (STP), conhecido também como escada de peixes, que assegura a migração dos cardumes durante a piracema.

As principais características da PCH Areado são:

- Localização geográfica: Chapadão do Sul e Inocência – MS
- Região beneficiada: Nordeste do Mato Grosso do Sul e região sul de Goiás
- Bacia hidrográfica: Rio Indaiá Grande

- Potência instalada: 18,00 MW
- Geração média anual: 95.659 MWh
- Unidades geradoras: três turbinas tipo Kaplan “S” montante
- Início de operação: 15/08/2019

Segundo 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, a PCH Areado, na classificação realizada com base na inspeção de campo em 29 de agosto de 2023 e nos critérios estabelecidos nos Anexos I e II da legislação citada, 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 3 a 7, constantes no Anexo G (documento obtido na ISR 2023). A classificação referente ao Dano Potencial Associado é realizada com base no mapa de inundação apresentado nos estudos de *Dam Break*.

A Barragem da PCH Areado encontra-se devidamente cadastrada no Sistema Integrado de Gestão de Barragens da ANEEL.

Tabela 3 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Características Técnicas (CT – CRI)

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS (CT)						
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023						
(a) Altura do Barramento	(b) Comprimento	(c) Tipo de Barragem quanto ao material de construção	(d) Tipo de fundação	(e) Idade da Barragem	(f) Vazão de Projeto	(g) Casa de Força
Altura ≤ 15m Pontuação: 0	Comprimento ≤ 200m Pontuação: 2	Concreto convencional Pontuação: 1	Rocha sã Pontuação: 1	Entre 30 e 50 anos Pontuação: 1	CMP (Cheia Máxima Provável) ou Decamilenar Pontuação: 3	Barragem/Dique sem Casa de Força associada Pontuação: 0
15m < Altura < 30m Pontuação: 1	Comprimento > 200m Pontuação: 3	Alvenaria de pedra/concreto ciclópico/ concreto rolado - CCR Pontuação: 2	Rocha alterada dura com tratamento Pontuação: 2	Entre 10 e 30 anos Pontuação: 2	Milênar Pontuação: 5	Casa de Força associada à barragem por meio de conduto forçado, túnel, etc Pontuação: 2
30m ≤ Altura ≤ 60m Pontuação: 2		Terra homogênea/enrocamento /terra enrocamento Pontuação: 3	Rocha alterada sem tratamento/rocha alterada fraturada com tratamento Pontuação: 3	Entre 5 e 10 anos Pontuação: 3	TR (Tempo de Retorno) de 500 anos Pontuação: 8	Casa de Força ao pé da barragem Pontuação: 5
Altura > 60m Pontuação: 3			Rocha alterada mole/saprolito/solo compactado Pontuação: 4	< 5 anos ou > 50 anos ou sem informação Pontuação: 4	Tempo de Retorno < 500 anos ou Desconhecido / Estudo Não Confiável Pontuação: 10	
			Solo residual/átuvão Pontuação: 5			

Tabela 4 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Estado de Conservação (EC – CRI)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA BARRAGEM (EC)					
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023					
(h) Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	(i) Confiabilidade das Estruturas de Adução	(j) Percolação	(k) Deformação e recalques	(l) Deterioração dos Taludes/Paramentos	(m) Eclusa
Estruturas civis e hidroelétricas em pleno funcionamento / canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos Pontuação: 0	Estruturas civis e dispositivos hidroelétricos em condições adequadas de manutenção e funcionamento Pontuação: 0	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem Pontuação: 0	Inexistente Pontuação: 0	Inexistente Pontuação: 0	Não possui eclusa Pontuação: 0
Estruturas civis e hidroelétricas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência / canais ou vertedouros (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente Pontuação: 4	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação Pontuação: 4	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas Pontuação: 3	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo Pontuação: 1	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo Pontuação: 1	Estruturas civis e hidroelétricas bem mantidas e funcionando Pontuação: 1
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados, com redução da capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação/canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos, com risco de comprometimento da estrutura vertente Pontuação: 7	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas Pontuação: 6	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico Pontuação: 5	Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento Pontuação: 5	Erosões superficiais, ferrugem, resaca, crescimento de vegetação generalizada, gerando grande necessidade de monitoramento ou atuação corretiva Pontuação: 5	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação Pontuação: 2
Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados, com redução da capacidade de vazão e sem medidas corretivas em implantação/canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas Pontuação: 10		Surgências nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente. Pontuação: 8	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança Pontuação: 8	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura Pontuação: 7	Estruturas civis comprometidas ou dispositivos hidroelétricos com problemas identificados e sem medidas corretivas Pontuação: 4

Tabela 5 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Plano de Segurança (PS – CRI)

PLANO DE SEGURANÇA (PS)				
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023				
(n) Existência de Documentação de Projeto	(o) Estrutura organizacional e qualificação dos profissionais da equipe técnica de segurança da barragem	(p) Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento	(q) Regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem	(r) Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação
Projeto Executivo e "Como Construído" Pontuação: 0	Possui estrutura organizacional com técnico responsável pela segurança da barragem Pontuação: 0	Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento Pontuação: 0	Sim ou vertedouro tipo soleira livre Pontuação: 0	Emite regularmente os relatórios Pontuação: 0
Projeto Executivo ou "Como Construído" Pontuação: 2	Possui técnico responsável pela segurança da barragem Pontuação: 4	Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção Pontuação: 3	Não Pontuação: 6	Emite os relatórios sem periodicidade Pontuação: 3
Projeto Básico Pontuação: 4	Não possui estrutura organizacional e responsável técnico pela segurança da barragem Pontuação: 8	Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento Pontuação: 5		Não emite os relatórios Pontuação: 5
Anteprojeto ou Projeto Conceitual Pontuação: 6		Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções Pontuação: 6		
Inexiste documentação de projeto Pontuação: 8				

Tabela 6 – Pontuação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – Dano Potencial Associado (DPA)

DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)			
RESOLUÇÃO ANEEL Nº 1.064, 02 DE MAIO DE 2023			
(a) Volume Total do Reservatório	(b) Existência de População a Jusante	(c) Impacto Ambiental	(d) Impacto Socioeconômico
Pequeno ≤ 5 milhões m ³ Pontuação: 1	Inexistente Não existem pessoas permanentes / residentes ou temporárias / transitando na área afetada a jusante da barragem Pontuação: 0	Significativo Quando a área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais Pontuação: 3	Inexistente Não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem Pontuação: 0
Médio 5 milhões a 75 milhões m ³ Pontuação: 2	Pouco Freqüente Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local Pontuação: 4	Muito Significativo Quando a área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica Pontuação: 5	Baixo Existe pequena concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação Pontuação: 4
Grande 75 milhões a 200 milhões m ³ Pontuação: 3	Freqüente Não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas Pontuação: 8		Alto Existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação Pontuação: 8
Muito Grande > 200 milhões m ³ Pontuação: 5	Existente Existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas Pontuação: 12		

Tabela 7 – Classificação segundo Resolução Normativa ANEEL nº 1.064 – CRI E DPA

Principais Informações		CT	EC	PS	CRI (CT+EC+PS)																													
Barragem	Referência Normativa	17	8	2	<table border="1"> <tr><td>Alto</td><td>≥ 62 ou EC = 8</td></tr> <tr><td>Médio</td><td>$35 < x < 62$</td></tr> <tr><td>Baixo</td><td>≤ 35</td></tr> </table>	Alto	≥ 62 ou EC = 8	Médio	$35 < x < 62$	Baixo	≤ 35																							
Alto	≥ 62 ou EC = 8																																	
Médio	$35 < x < 62$																																	
Baixo	≤ 35																																	
PCH Areado	Resolução Nº 1.064, de 02 de Maio de 2023	Pontuação Final CRI		27																														
Data da Classificação	18/09/2023	Classificação		Baixo																														
Pontuação Final DPA	13	Tipo de Barragem		C																														
Classificação	Médio	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DPA</th> <th colspan="3">DPA</th> </tr> <tr> <th>Alto</th> <th>Médio</th> <th>Baixo</th> </tr> </thead> <tbody> <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>C</td> <td>C</td> </tr> </tbody> </table>		DPA	DPA			Alto	Médio	Baixo	Alto	A	B	B	Médio	B	C	C	Baixo	B	C	C	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DPA</th> </tr> <tr> <th>DPA</th> <th>Classificação</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td>≥ 16</td> </tr> <tr> <td>Médio</td> <td>$10 < x < 16$</td> </tr> <tr> <td>Baixo</td> <td>≤ 10</td> </tr> </tbody> </table>		DPA		DPA	Classificação	Alto	≥ 16	Médio	$10 < x < 16$	Baixo	≤ 10
DPA	DPA																																	
	Alto	Médio	Baixo																															
Alto	A	B	B																															
Médio	B	C	C																															
Baixo	B	C	C																															
DPA																																		
DPA	Classificação																																	
Alto	≥ 16																																	
Médio	$10 < x < 16$																																	
Baixo	≤ 10																																	

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 (IB2019AT-DB-DS-0010 / IB2019AT-DB-DS-0011 / IB2019AT-DB-DS-0012).

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

- Inspeções de Segurança Regular (ISR) – Anual
- 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 devendo ser realizada até 2025

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 PCH Areado encontra-se inserida na PNSB pois atende às características I, II e IV de classificação especificadas.

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 estará contando 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 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 a 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 PCH Areado, 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.

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 8 - Classificação dos desastres segundo a PNDC

Classificação Geral		Critérios
Origem		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 PCH Areado, 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 PCH Areado, 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...”

De acordo com a Lei Federal nº 12.334/2010 que estabeleceu a PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens, revisada pela Lei nº14.066/2020, 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 ANNEL nº 1.064.

Tabela 9 – 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 decamilenar	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 Sequência Geral de Implantação

Para a elaboração e implantação do PAE da barragem da PCH Areado 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 PCH Areado, 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 PCH Areado, dentre eles o Guia “Apell para Mineria” (em inglês Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level - Conscientização e Preparação para Emergências em Nível Local). Como fonte: APELL para Mineria – Guía para La Industria Minera a fin de Promover La Concientizacion y Preparación para Emergencias a Nivel Local – Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA (2004).

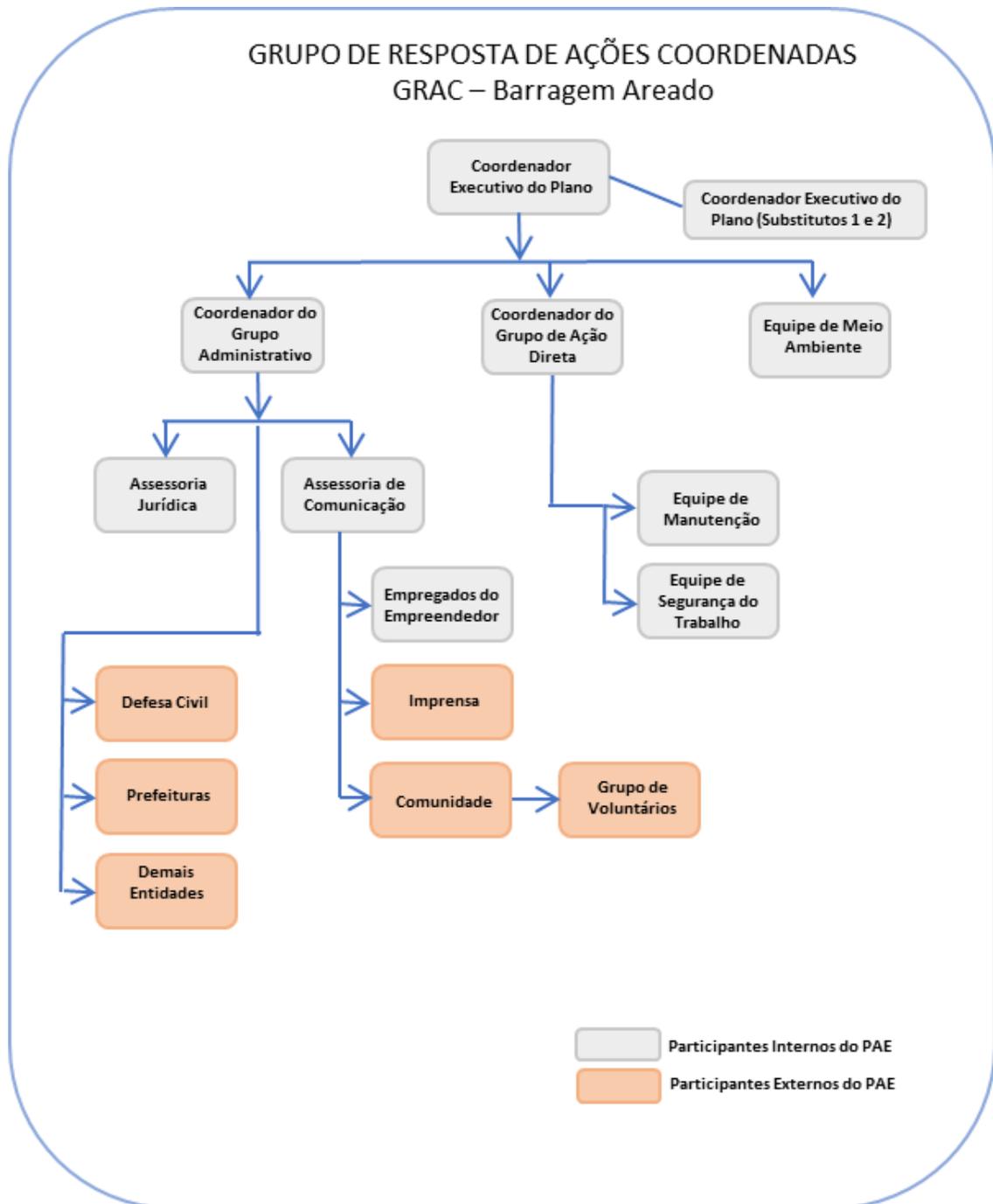


Figura 2– Organograma Geral do GRAC

Tabela 10 – 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@atiarenovaveis.com.br 65-98112-4400
Coordenador Executivo do Plano – Substituto 1		Gerente de Manutenção	Adriano Curvo	adriano.curvo@atiarenovaveis.com.br 65-99923-0694
Coordenador Executivo do Plano – Substituto 2		Gerente de Operação	Leonardo Silva	leonardo.oliveira@atiarenovaveis.com.br 65-98107-3121
Coordenador do Grupo Administrativo		Gerente de Regulação	Ivan Nord	ivan.nord@atiarenovaveis.com.br 65-98127-1617
Grupo Administrativo	Assessoria Jurídica	Gerente Sr do Jurídico	Danielle de Melo Gomes Siqueira	danielle.gomes@atiarenovaveis.com.br 81-99204-8962
	Assessoria de Comunicação	Coordenadora Comunicação	Lúcia Oliveira	lucia.oliveira@atiarenovaveis.com.br 81-99891-0706
Coordenador do Grupo de Ação Direta		Coordenador Manutenção Civil	Gustavo Campos	gustavo.campos@atiarenovaveis.com.br 32-99194-4745
Grupo de Ação Direta	Equipe de Meio Ambiente	Gerente Ambiental	Lígia Rocha Guedes	ligia.guedes@atiarenovaveis.com.br 65-98111-0983
	Equipe de Manutenção	Sup. Técnico Mecânica	Luciano Barbosa Ferreira	luciano.ferreira@atiarenovaveis.com.br 67-99818-9728
		Sup. Técnico Elétrica	Welliton Ribeiro dos Santos	wellinton.santos@atiarenovaveis.com.br 67-99697-1629
		Mantenedor	João Carlos Vasconcelos Martins	joao.martin@atiarenovaveis.com.br 65-98128-0726
		Técnico de Elétrica	Luiz Bortoloto	luiz.bortoloto@atiarenovaveis.com.br 63-98126-0070
		Técnico de Mecânica	Rodrigo Nunes Ferreira	rodrigo.ferreira@atiarenovaveis.com.br 67-98444-0417
	Equipe de Segurança do Trabalho	Técnico de Segurança do Trabalho	Luís Fernando Alves da Conceição	luis.conceicao@atiarenovaveis.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, elaborado em outubro de 2023 (IB2023AT-MO-RT-0002_A).

Já a avaliação da instrumentação, deve ser feita com base na Carta de Risco. No caso da PCH Areado, os procedimentos de Inspeção e avaliação da Carta de Risco estão descritos no documento Manual e Carta_ARE-VLB-A-BPMA-C12-0001-R00B, elaborada em 2020. O Anexo A, apresenta os modelos de Fichas de Inspeção Regular e Especial, que estão sendo utilizados para a estrutura.

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 11 – Resumo dos procedimentos preventivos para gestão de riscos da

Barragem da PCH Areado

Tipo de Inspeção e Frequência Leitura	Quem realiza	Documento a ser gerado	Observações
REGULAR Quinzenal	Equipe de Segurança da Barragem	<ul style="list-style-type: none"> Relatório de Inspeção, contendo leitura da instrumentação e fichas de inspeção 	<ul style="list-style-type: none"> Conforme descrito no Manual de 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	<ul style="list-style-type: none"> Relatório de Inspeção Especial 	<ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção II da Resolução ANEEL nº 1.064
ANUAL (Classe C) Inspeção de Segurança de Barragens (ISR). A depender da classificação da estrutura	Equipe externa contratada pelo empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> Relatório de ISR 	<ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção II - Subseção I da Resolução ANEEL nº 1.064
CADA 10 ANOS (Classe C) Revisão Periódica de Segurança de Barragens (RPS)	Equipe externa contratada pelo empreendedor	<ul style="list-style-type: none"> Relatório de RPS 	<ul style="list-style-type: none"> Ler Cap. 3 – Seção IV da Resolução ANEEL nº 1.064

4.2 Descrição dos Procedimentos Corretivos

Os procedimentos corretivos (operacionais) estão apresentados no Anexo C, 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

As situações de emergência podem ser detectadas em 02 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 A); 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 (oito) 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 2, ou a quando a ruptura é iminente ou está ocorrendo

Figura 3 – Níveis de Alerta da Barragem da PCH Areado

5.2 Distinção das Anomalias

As anomalias passíveis de ocorrerem na PCH Areado 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 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 12 – Níveis de alerta para o Nível d'água no reservatório

<i>Nível de Alerta</i>	<i>Itens a serem observados</i>
Nível 1 - Observação	<ul style="list-style-type: none">✓ 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	<ul style="list-style-type: none">✓ 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	<ul style="list-style-type: none">✓ 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

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 jusante fora da região dos filtros, e/ou; ✓ Leituras da instrumentação significativamente acima do esperado

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 E 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 estudo em questão, foram considerados 3 cenários de ruptura. O mais extremo deles seria aquele que consiste na liberação brusca do volume do reservatório dado por um rompimento em um intervalo de tempo extremamente reduzido, acrescido da ocorrência da vazão de projeto máxima prevista para o vertedouro.

Este cenário é o adotado para definição da envoltória máxima para as áreas de risco a jusante e deverá ser utilizado para o estabelecimento do sistema de aviso e alerta do plano de emergência.

Dessa forma foram constituídos os seguintes cenários:

- **Cenário 1:** Rompimento da barragem associado a uma vazão de operação equivalente à vazão média de longo termo (q_{mlt}) de 82,24 m³/s;
- **Cenário 2:** Rompimento da barragem associado à vazão milenar (TR=1.000 anos) de 416,0 m³/s;
- **Cenário 3:** Rompimento da barragem associado a uma vazão decamilenar (TR=10.000 anos) de 500 m³/s;

Conforme os estudos apresentados no documento IB2019AT-DB-RT-0004, o cenário mais crítico foi o Cenário 3. A mancha de inundação, assim como os desenhos considerando o tempo de chegada da onda e a velocidade máxima é apresentada no Anexo D.

5.4 Zona de Autossalvamento

Com base nos resultados apresentados no estudo do documento IB2019AT-DB-RT-0004, verificou-se que para a Zona de Autossalvamento (Figura 4), necessária de ser caracterizada, deverá ser considerado um trecho da ordem de 4,6 km a jusante do canal de fuga da PCH Areado, tendo em vista que esta distância é percorrida pela onda de ruptura em cerca de 30 min.

Ao longo deste trecho, as diferenças de nível d'água da condição inicial de vazão do cenário mais crítico (vazão decamilenar) até o cenário mais crítico são da ordem de 9 m nos trechos iniciais próximos ao canal de fuga, até 4 m no final da extensão de 5,7 km, conforme Figura 5.

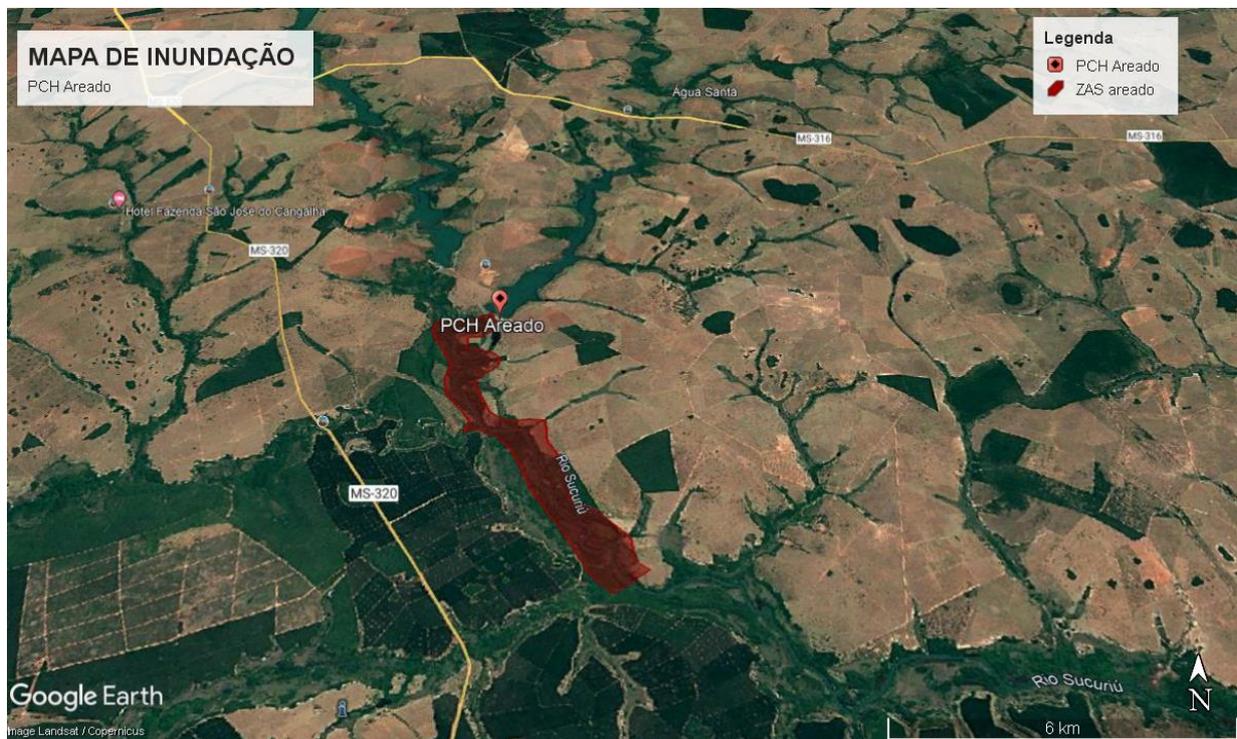


Figura 4 – Mapa de inundação identificando a ZAS, considerando o pior cenário (Cenário 03)

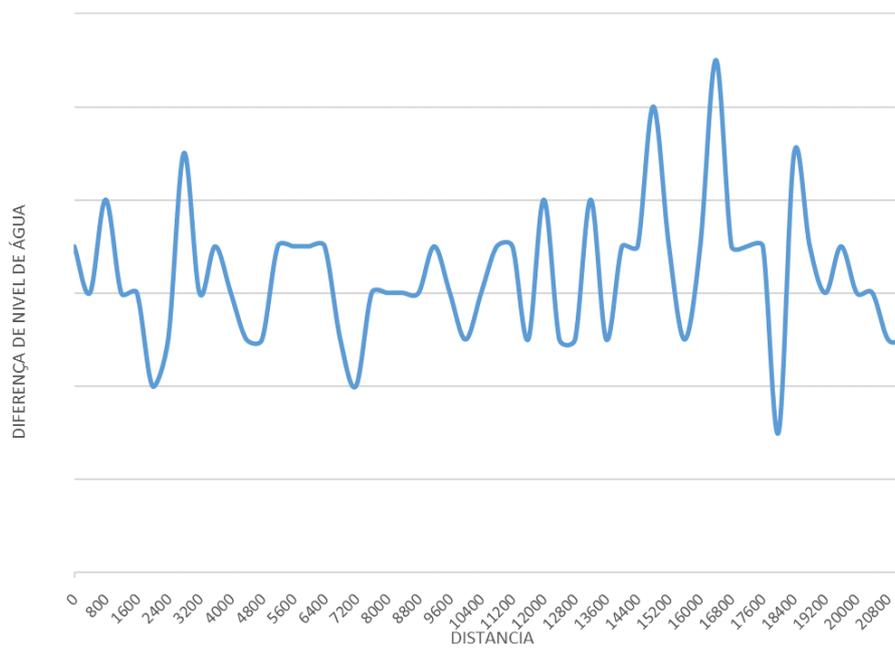


Figura 5 - Perfis de nível d'água para diferentes tempos após o rompimento, considerando o pior cenário (Cenário 03)

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 E 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 PCH Areado 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.

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

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

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, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (SEMAGRO), do Conselho Regional de Arquitetura Engenharia e Agronomia do Mato Grosso do Sul (CREA-MS), das Coordenadorias Municipais da Defesa Civil (COMDEC's) e do Ministério Público do Estado do Mato Grosso do Sul (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)

- 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;
- 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
- 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

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

A definição das atribuições dos Participantes Externos deverá ser realizada em conjunto com a Defesa Civil e Prefeituras.

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:

		Nº DOCUMENTO IB2022AT-AR-RT-0005	Rev. E	Página 36
---	---	--	------------------	---------------------

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

Conhecendo-se os riscos aos quais a barragem está sujeita é possível prever os recursos materiais, visando as emergências mais prováveis de ocorrerem. Ainda assim é recomendável inventariar os recursos que podem ser necessários em caso de emergência, listando as formas de obtenção, os locais e o tempo para sua mobilização.

8.1 Dispositivos de alerta e ponto de encontro

Em função da alta velocidade que se pode propagar uma onda de inundação causada pela ruptura de uma barragem é necessário que, estando numa situação de emergência, sejam garantidos que os alertas sejam compreendidos na Zona de Autossalvamento. A população residente nessa Zona de Autossalvamento, ao perceber o alerta, deverá evacuar a área de risco e se dirigir para um local seguro, denominado de Ponto de Encontro (PE).

A definição dos pontos de encontro, bem como a sistemática dos dispositivos de alerta, deve ser realizada pela Defesa Civil, uma vez que deve ir de encontro ao que é prática no Plano de Contingência do Município. Os pontos de encontro devem ser locais fora da área de impacto, devendo ser devidamente identificados com base na ABNT NBR 13.434:2004.

Para garantir a operacionalidade do dispositivo sonoro, o mesmo deve estar permanentemente operacional, inclusive em circunstâncias extremas de emergência, para tal deverão situar-se fora da zona inundada devendo ainda prestar-se especial atenção à sua alimentação elétrica, e auto verificação periódica, tendo que funcionar com eficiência em qualquer nível de alerta. Além disso, deve-se evitar a ocorrência de falsos alarmes que podem provocar situações indesejáveis à

população, assim como ter a capacidade de garantir o seu funcionamento face a situações excepcionais e a atos de vandalismo, redundância e auto verificação.

Na campanha de atualização do PAE, foram elaborados documentos complementares ao estudo de ruptura, sendo:

- IB2022AT-AR-RT-0001 – Cadastramento da população de jusante;
- IB2022AT-AR-RT-0002 – Rotas de Fuga e Pontos de Encontro;
- IB2022AT-AR-RT-0003 – Sistemas de Alerta;
- IB2022AT-AR-RT-0004 – Plano de Contingência.

9.0 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 plano de contingência estabelece procedimentos a serem adotados na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados à ruptura da barragem. Ainda, é recomendando que seja revisado a partir da adesão dos órgãos signatários aos aspectos relacionados ao monitoramento, alerta, alarme e resposta, incluindo as ações de socorro, ajuda humanitária e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes. O Plano de Contingência da PCH Areado é apresentado do documento IB2022AT-AR-RT-0004.

10.0 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

		Nº DOCUMENTO IB2022AT-AR-RT-0005	Rev. E	Página 38
---	---	--	------------------	---------------------

- 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.

11.0 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.

12.0 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.

A relação das atualizações do PAE da PCH Areado está apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 – Relação das Atualizações do PAE

ATUALIZAÇÕES DO PAE				
REV.	DESCRIÇÃO	NÚMERO DO DOCUMENTO	ELABORADO POR:	DATA
A	Plano de Ação Emergencial de Barragens	IB2019AT-PDB-RT-0007	INSTITUTO BRASIL	Fevereiro/2019
B	Plano de Ação Emergencial de Barragens	IB2019AT-PDB-RT-0007	INSTITUTO BRASIL	Fevereiro/2019
C	Plano de Ação Emergencial de Barragens	IB2019AT-PDB-RT-0007	INSTITUTO BRASIL	Julho/2020
D	Plano de Ação Emergencial de Barragens	IB2022AT-AR-RT-0005	INSTITUTO BRASIL	Agosto/2022

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

13.0 DIVULGAÇÕES DO PAE

A Atiaia irá 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.

14.0 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.

Os registros dos treinamentos do PAE são apresentados no Apêndice II. Todos os registros dos treinamentos e simulados realizados devem ser anexados ao PAE. As melhorias e complementações a serem incorporadas, advindas dos treinamentos e simulados, também devem ser implementadas em folhas de controle para serem anexadas ao PAE.

Os treinamentos internos anteriormente realizados são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 – Registros de treinamentos internos – PCH Areado

Ano do treinamento	Mês	Tipo
2018_2019	Agosto	Treinamento Interno Corporativo
2020	Abril	Treinamento Interno - Teórico e Prático (Parte I)
2022	Junho	Treinamento Interno – Prático (Parte II)

15.0 ANEXOS

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

16.0 APÊNDICES

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



Nº	NATUREZA DA REVISÃO				
	DATA	DES.	PROJ.	CONF.	APROV.
04					
03					
02					
01					

DESENHOS DE REFERÊNCIA:
NOTAS:

Nº CLIENTE:	
DATA:	REV.:


Gabriel do Nascimento Ribeiro
 Engenheiro Civil - CREA-DF 21.566/D

DES.: GNR	PROJ.: GNR	CONF.: GNR	APROV.: RBF
-----------	------------	------------	-------------

PCH - AREADO
 CENÁRIO 1
 DAM BREAK - VAZÃO MÉDIA
 MAPA

LOCAL E DATA: BELO HORIZONTE, DEZ DE 2018
 NÚMERO: IB2019AT-DB-DS-0010

ESCALA:	UNIDADE:
1 : 50.000	
FOLHA:	
1 / 1	
REV. 00	

