

NOTAS:

03					
02	Complementação nas informações das análises de ruptura e inclusão dos mapas de inundação.				
	15/09/2025	CZS	CZS	CZS/LEC	CZS/LEC
01	Ajustes em relação a capacidade de geração do empreendimento.				
	24/02/2025	CZS	CZS	CZS	CZS
REV.	NATUREZA DA REVISÃO				
	DAT	DIGITADO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO



EMPREENHIMENTO:

UHE JURUENA

FASE DO EMPREENHIMENTO:

OPERAÇÃO

TÍTULO DO DOCUMENTO:

UHE JURUENA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

NÚMERO DO CLIENTE:

-

REVISÃO:

-

NÚMERO DO DOCUMENTO:

JUR - PAE-001

REVISÃO:

02

DIGITADO

CZS

ELABORADO

CZS

VERIFICADO

CZS/AVR

APROVADO

CZS/LEC

R.TÉCNICO

Cristiano Zandoná dos Santos
Engenheiro Civil - CREA 1203209150

DATA:

SETEMBRO / 2025

PÁGINA:

1

DE:

72

1.0 – INTRODUÇÃO	5
2.0 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	6
3.0 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREEDIMENTO	7
3.1 – ARRANJO GERAL	7
3.2 – ACESSO	8
3.3 – CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA	10
3.4 – FICHA TÉCNICA.....	11
3.5 – DETALHAMENTO DOS APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICO DO RIO JURUENA	16
3.6 – REGRAS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA DA BARRAGEM	17
4.0 – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS EMERGÊNCIAS	26
4.1 – CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA	26
4.2 – AÇÕES E NÍVEL DE RESPOSTA.....	33
4.2 – RESPONSABILIDADES GERAIS.....	38
4.3 – RELAÇÃO DE CONTATOS DE EMERGÊNCIA	46
4.3 – RESULTADOS DO ESTUDO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM.....	47
4.4 – PLANO DE TREINAMENTO	60
ANEXO I – FORMULÁRIOS DE EMERGÊNCIA	65
ANEXO II – MEMÓRIA DE CÁLCULO – DAM -BREAK.....	65
ANEXO III – MAPAS DE INUNDAÇÃO	65
ANEXO IV – PAE`S USINAS A JUSANTE	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01 – Croqui do arranjo geral do empreendimento	07
Figura 02 – Croqui de detalhamento do acesso ao empreendimento via BR – 364 / Sapezal	08
Figura 03 – Croqui do acesso interno do empreendimento	09
Figura 04 – Curva de abertura parcial da Comporta x Nível d'água – vazão por vão	18
Figura 05 – Seção típica da barragem.....	24
Figura 06 – Seção típica do vertedouro.....	25
Figura 07 – Fluxograma de tomada de decisão de emergência	33
Figura 08 – Fluxograma de tomada de decisão de emergência - incêndio	34
Figura 09 – Fluxograma das inspeções.....	35
Figura 10 – Fluxograma da instrumentação.....	36
Figura 11 – Ajuste da distribuição de Gumbel às vazões de cheia – Rio Juruena	49
Figura 12 – Hidrograma resultante da ruptura da barragem por falha do estrutural do vertedouro	51
Figura 13 – Hidrograma resultante da ruptura da barragem por falha do estrutural do vertedouro	51
Figura 14 – Hidrograma devido a ruptura da barragem por pipping	53
Figura 15 – Hidrograma devido a ruptura da barragem por pipping	53
Figura 16 – UHE Juruena – Estudos de rompimento de barragem – localização das seções.....	54
Figura 17 – Perfis das Linha d'água em regime permanente.....	55
Figura 18 – Formulário de Início de Emergência	65
Figura 19 – Formulário de Encerramento de Emergência.....	66

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 01 – Ficha Técnica – UHE Juruena	11
Tabela 02 – Aproveitamento Hidroelétricos do Rio Juruena.....	16
Tabela 03 – Configuração de abertura das comportas – período de estiagem	18
Tabela 04 – Configuração de abertura das comportas – período de cheias	18
Tabela 05 – Curva de capacidade de descarga por abertura da comporta vs. nível do reservatório.....	20
Tabela 06 – Curva de capacidade de descarga por abertura da comporta vs. nível do reservatório.....	20
Tabela 07 – Curva de capacidade de descarga por abertura da comporta vs. nível do reservatório.....	21
Tabela 08 – Esvaziamento do reservatório – vazão média agosto (158,20 m ³ /s)	22
Tabela 09 – Nível de emergência – UHE Juruena	26
Tabela 10 – Nível de resposta – UHE Juruena – Surgência / Pipping	28
Tabela 11 – Nível de resposta – UHE Juruena - Galgamento	29
Tabela 12 – Nível de resposta – UHE Juruena – Fenômenos Patológicos	29
Tabela 13 – Nível de resposta – UHE Juruena – Falha mecânica nas comportas.....	30
Tabela 14 – Nível de resposta – UHE Juruena – Leitura dos instrumentos	31
Tabela 15 – Nível de resposta – UHE Juruena – Incêndio	31
Tabela 16 – Nível de resposta – UHE Juruena – Eventos Hidrológicos extremos	32
Tabela 17 – Matriz de responsabilidade e ações	37
Tabela 18 – Relação de contatos de emergência	46
Tabela 19 – UHE Juruena – Curva cota x área x volume.....	47
Tabela 20 – Risco de ocorrência do eventos de projeto	49
Tabela 21 – Hidrograma devido a ruptura estrutural do vertedouro.....	50
Tabela 22 – Dados de entrada para cálculo do hidrograma de ruptura por Pipping.....	52
Tabela 23 – Hidrogramas devido a ruptura por Pipping	53
Tabela 24 – Cenários simulados de propagação da onda a jusante UHE Juruena.....	55
Tabela 25 – Resultado da simulação – Colapso Vertedouro + Decamilenar	56
Tabela 26 – Resultado da simulação – Colapso vertedouro + QMLT	57
Tabela 27 – Resultado da simulação – Ruptura Pipping + Decamilenar.....	57
Tabela 28 – Resultado da simulação - Ruptura Pipping + QMLT	57
Tabela 29 – Impactos sobre as estruturas a jusante	59
Tabela 30 – Resumo de treinamento do PAE.....	60
Tabela 31 – Relação de PAE's – Empreendimentos a Jusante	68

1.0 – INTRODUÇÃO

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) é parte integrante do Plano de Segurança de Barragem (PSB) da UHE Juruena, devendo ser utilizado com conjunto para o total entendimento das ações necessárias.

Este Plano de Ação de Emergência foi elaborado para definir os procedimentos internos da UHE Juruena para comunicação e resposta a situações de ameaça ao empreendimento ou aquelas decorrentes de sua ruptura.

Ressalta-se que essa barragem possui rotina de inspeção monitoramento e manutenção, contando com os instrumentos adequados para a sua auscultação e a realização obras e reparos necessários para a sua segurança.

Este Plano de Ação de Emergência (PAE) está alinhado com o estabelecido na Lei Federal n.º 12.334/10, onde se estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens e à Resolução Normativa nº 1.064, de 02 de maio de 2023.

Objetivando estabelecer as ações a serem executadas pela UHE Juruena em caso de emergência com a barragem e identificando os agentes a serem notificados dessa ocorrência. Contempla ainda:

- Identificação e análise das possíveis situações de emergência;
- Procedimentos para identificação e notificação de mau funcionamento ou de condições potenciais de ruptura da barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos a serem adotados em emergências, com indicação do responsável pela ação;
- Estratégia e meio de divulgação e para as comunidades potencialmente afetadas em emergência na Zona de Auto Salvamento - ZAS.

2.0 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Nome do Empreendedor: UHE JURUENA LTDA.

UHE: Juruena

CNPJ: 39.916.142/0001-39

Endereço: Est. Do Pontal km 27, s/n.º, zona rural, Campos de Júlio - MT

CEP: 78.307-000

Diretor: Roberto Ancelmo Rubert

Fone: (65) 99915 - 8480

E-mail: roberto.rubert@sensatto.com.br

Responsável Técnico da Segurança da Barragem: Eng. Luiz Eduardo Migueis da Silva

Fone: (65) 99616-3358

E-mail: luiz.migueis@sensatto.com.br

Gerente de Operação: Juliano Arminio Lippert

Fone: (65) 98114-1521

E-mail: juliano.lippert@sensatto.com.br

Líder da Usina/Coordenador do PAE: Luiz Eduardo Migueis da Silva

Fone: (65) 99616-3358

E-mail: luiz.migueis@sensatto.com.br

3.0 – IDENTIFICAÇÃO DO EMPREEDIMENTO

3.1 – ARRANJO GERAL

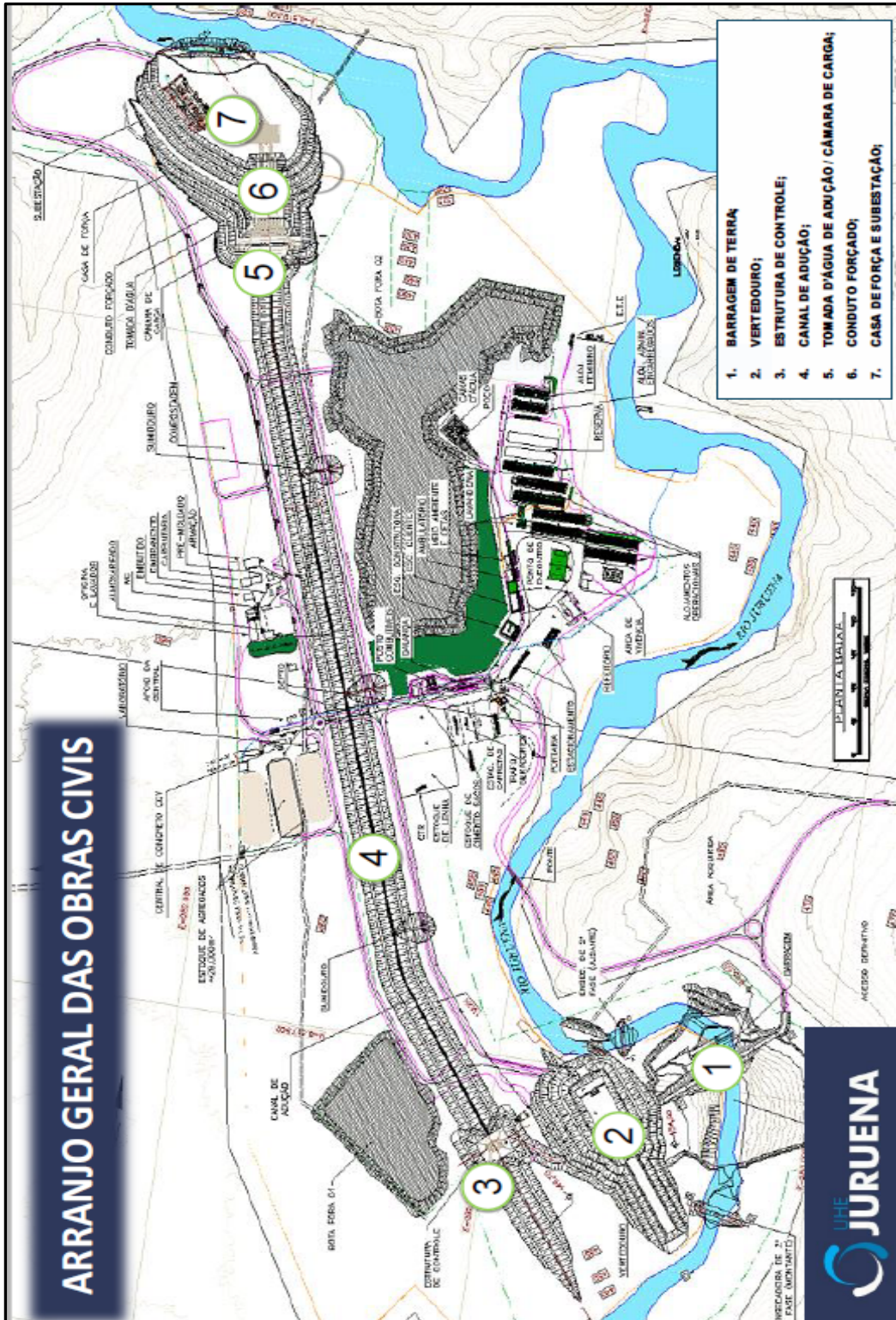


Figura 01: Croqui do Arranjo Geral do Empreendimento

3.2 – ACESSO

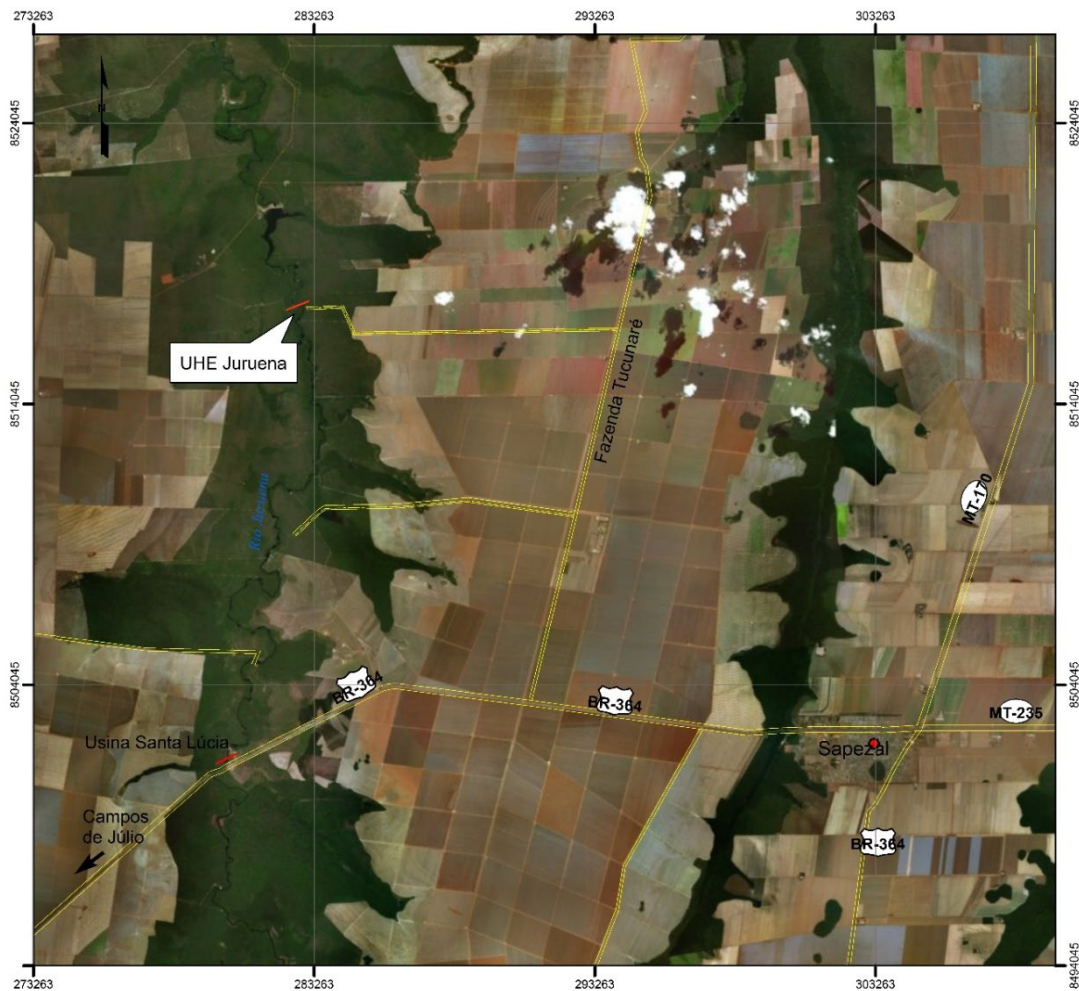


Figura 02: Croqui de detalhamento do acesso ao empreendimento via BR – 364 / Sapezal.

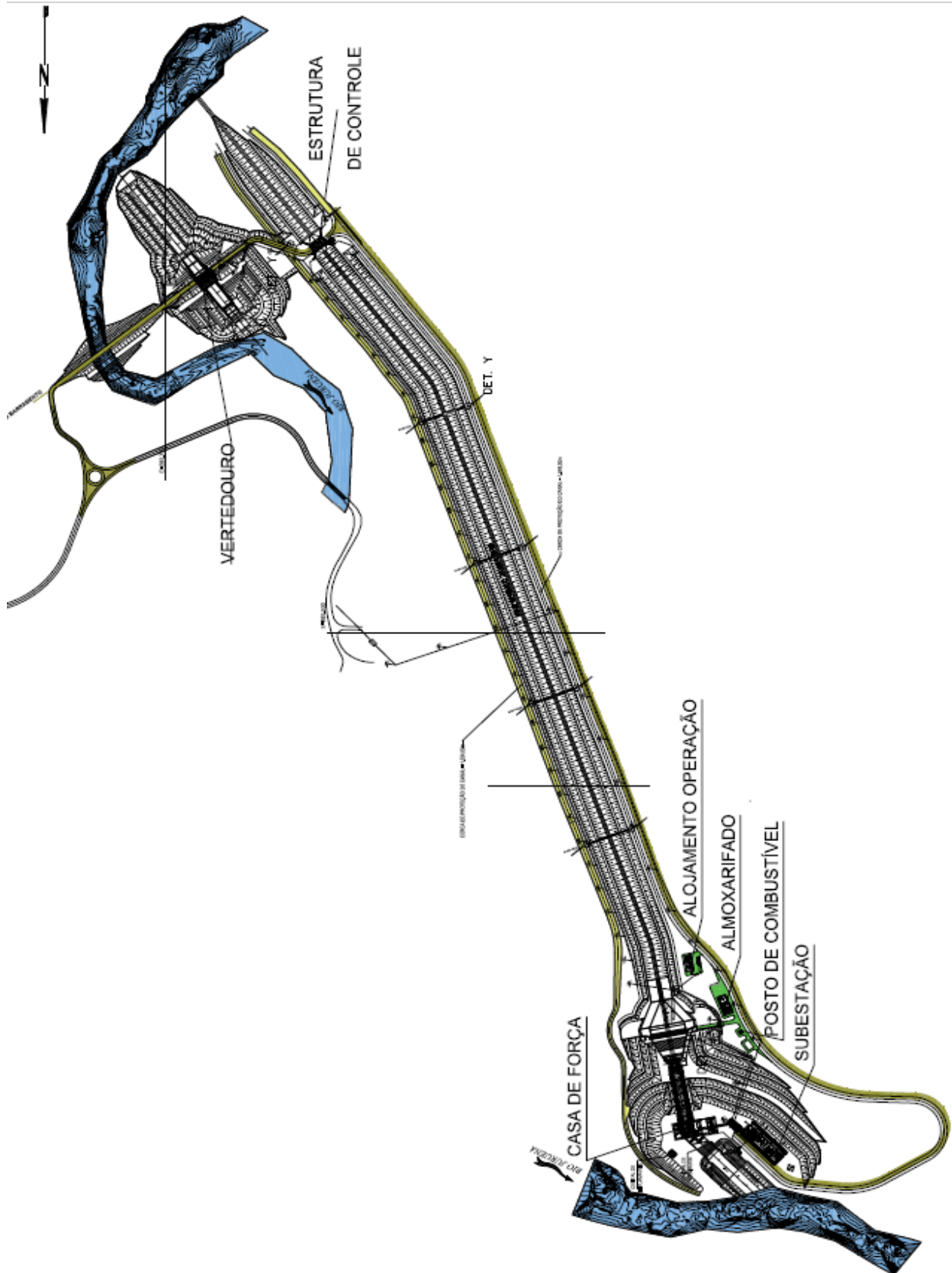


Figura 03: Croqui do acesso interno do empreendimento – Maiores Detalhes verificar projeto JUR1-02-DE-AA-CA-C00-0005 – Rev. 00.

3.3 – CLASSIFICAÇÃO DE SEGURANÇA

A classificação do empreendimento seguiu as orientações do Anexo I e II da Resolução Normativa Aneel n.º 1.064 de 02 de maio de 2023.

BARRAGEM – CLASSE B

DANO POTENCIAL ALTO

CATEGORIA DE RISCO BAIXO

Em caso de informações adicionais, pode ser consultado o Plano de Segurança da Barragem

3.4 – FICHA TÉCNICA


		FICHA-RESUMO - ESTUDOS DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO										
NOME DA USINA:	UHE JURUENA									DATA:	05/09/2024	
ETAPA:	PROJETO EXECUTIVO									POT. (MW):	50	
NOME DO(S) INTERESSADO(S):	SENSATTO INVESTIMENTOS (S.A.)											
CONTATO (resp. pelo empreendimento / e-mail):	Roberto Anselmo Rubert / roberto.rubert@sensatto.com.br						TEL.: (65) 9-9915-8480	FAX:				
NOME DA(S) EMPRESA(S) PROJETISTA(S):	PCE Projetos e Consultorias de Engenharia Ltda											
CONTATO (resp. técnico pelo estudo / e-mail):	José Eduardo Moreira (moreira@pcebr.com.br)				TEL.: (21)	3231-7452	FAX:					
1. LOCALIZAÇÃO												
RIO:	JURUENA	BACIA:	1	SUB-BACIA:	17	DISTÂNCIA DA FOZ:	127,7	km				
MUNICÍPIO(S):	Campos de Julio e Sapezal	UF:	MT	MUNICÍPIO(S):	Campos de Julio e Sapezal	UF:	MT					
(BARRAGEM)	Campos de Julio e Sapezal	UF:	MT	(C.DE FORÇA)	Campos de Julio e Sapezal	UF:	MT					
COORDENADAS GEGRÁFICAS DA BARRAGEM:												
LATITUDE:	13°	graus	24	minutos	05"	segundos	SUL (S) OU NORTE (N):		S			
LONGITUDE:	59°	graus	00	minutos	27"	segundos	OESTE (W)					
COORDENADAS GEGRÁFICAS DA CASA DE FORÇA:												
LATITUDE:	13°	graus	23	minutos	24"	segundos	SUL (S) OU NORTE (N):		S			
LONGITUDE:	59°	graus	00	minutos	44"	segundos	OESTE (W)					
2. CARTOGRAFIA / TOPOGRAFIA												
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA:	SIRGAS 2000			ZONA:	21	DATUM:	IMBITUBA	MC:	57			
CARTAS E PLANTAS TOPOGRÁFICAS:	DATA:					ESCALA:	1:250.000	FONTE:	DSG			
FOTOS AÉREAS:	DATA:					2011	ESCALA:	1: 10.000	FONTE:			
RESTITUIÇÃO AEROFOTOGRAMÉTRICA:	ESCALA:					1:2.000						
3. HIDROMETEOROLOGIA												
POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA:												
TIPO:	Fluviométrico	CÓD.:	17091000	ENTIDADE:	ANA	NOME:	Faz. Tucunaré	RIO:	Juruena	AD (em km²):	4480	
TIPO:	Fluviométrico	CÓD.:	17093000	ENTIDADE:	ANA	NOME:	Fontanilhas	RIO:	Juruena	AD (em km²):	52200	
TIPO:	Fluviométrico	CÓD.:	17095000	ENTIDADE:	ANA	NOME:	Faz. Tombador	RIO:	do Sangue	AD (em km²):	25918	
TIPO:		CÓD.:		ENTIDADE:		NOME:		RIO:		AD (em km²):		
TIPO:		CÓD.:		ENTIDADE:		NOME:		RIO:		AD (em km²):		
TIPO:		CÓD.:		ENTIDADE:		NOME:		RIO:		AD (em km²):		
VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s) – PERÍODO: (DE 01/31 A 07/24)						TIPO DA SÉRIE (REGULARIZADA ou NATURAL):						NATURAL
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
160,4	166,5	170,2	160,8	151,0	146,0	143,6	142,2	142,0	144,4	147,3	153,4	
PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSAIS (m³/s):												
5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	100 %	
187,0	178,0	167,0	160,0	155,0	151,0	146,8	141,9	135,8	128,6	124,3	113,0	
PRECIP. MÉDIA MENSAL (mm) – PERÍODO: (DE 01/31 A 12/10)												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
312,7	305,7	309,6	194,7	82,5	22,5	13,1	23,9	78,2	158,8	229,2	273,9	
EVAPOR. MÉDIA MENSAL (mm) – PERÍODO: (DE MÊS/ANO A MÊS/ANO)												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
324,9	278,3	295,5	161,8	52,5	10,3	7,8	25,5	66,5	156,0	209,9	254,3	
PREC. MÉDIA ANUAL:				2004,7	mm	VAZÃO MLT – PERÍODO: (DE 01/31 A 07/24)				153	m³/s	
EVAP. MÉDIA ANUAL:				1665	mm	VAZÃO FIRME				CRITÉRIO: (P.Crítico)	177	m³/s
EVAP. MÉDIA MENSAL:				138,7	mm	VAZÃO MÁX. REGISTRADA				(12/04/95)	206,5	m³/s
ÁREA DE DRENAGEM:				4574	km²	VAZÃO MÍN. REGISTRADA				(04/10/2017 e 14/10/24)	106,5	m³/s

Tabela 01: Ficha Técnica – UHE Juruena.

4. RESERVATÓRIO					
CARACTERÍSTICAS GERAIS			CRISTA DA BARRAGEM:	455	m
VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO:	193,7	anos	ALTURA DA BARRAGEM:	23,5	m
PERÍMETRO:	10,982	km	VOLUMES		
COMPRIMENTO:	5499	m	NO NA MÁX. NORMAL:	2,14	$\times 10^6$ m ³
PROFUNDIDADE MÉDIA:	5,45	m	NO NA MÍN. NORMAL:	2,14	$\times 10^6$ m ³
PROFUNDIDADE MÁXIMA:	6,5	m	ÚTIL:	n/a	$\times 10^6$ m ³
TEMPO DE FORMAÇÃO:	1,65	dias	ÁREAS (INCLUINDO CALHA DO RIO)		
TEMPO DE RESIDÊNCIA:	0,22	dias	NA MÁX. NORMAL:	0,5040	km ²
NÍVEIS DE MONTANTE			NA MÁX. MAXIMORUM:	0,5439	km ²
NA MÁX. NORMAL:	452,00	m	NA MÍN. NORMAL:	0,5040	km ²
NA MÁX. MAXIMORUM:	452,40	m	VIDA ÚTIL		
NA MÍN. NORMAL:	452,00	m	VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (VOL. MAX. OPERATIVO):	193,7	anos
NÍVEIS DE JUSANTE			VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (VOL. ÚTIL):	193,7	anos
NA NORMAL de JUSANTE:	416,50	m	VAZÃO SÓLIDA AFLUENTE	168003,7	t / ano
NA MÁX. de JUSANTE:	417,70	m	CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE SEDIMENTOS	5,596	mg / l
NA MÍN. de JUSANTE:	416,50	m	PRODUÇÃO ESPECÍFICA DE SEDIMENTOS	n/a	t / km ² .ano
ÁREAS INUNDADAS POR MUNICÍPIO (em km²) - NO NA MÁX MAXIMORUM					
MUNICÍPIO (S)		UF	SUBTRAÍDA A CALHA DO RIO	NA CALHA DO RIO	TOTAL
CAMPOS DE JULIO (ME)		MT	0,1330	0,1407	0,2737
SAPEZAL (MD)		MT	0,0896	0,1407	0,2303
CURVAS					
PONTOS DAS CURVAS COTA x ÁREA x VOLUME DO RESERVATÓRIO					
COTA (m)	ÁREA (km ²)	VOL. (hm ³)	COTA (m)	ÁREA (km ²)	VOL. (hm ³)
440	0,01	0,00	447	0,17	0,62
441	0,02	0,02	448	0,22	0,81
442	0,04	0,05	449	0,26	1,05
443	0,05	0,09	450	0,33	1,35
444	0,12	0,18	451	0,38	1,70
445	0,14	0,31	452	0,504	2,141
446	0,16	0,45	453	0,620	2,701
PONTOS DA CURVA CHAVE DO CANAL DE FUGA					
N.A. JUSANTE (m)		VAZÃO (m ³ /s)		N.A. JUSANTE (m)	
416,65		150		417,30	
416,71		165		417,37	
416,89		200		417,45	
417,01		220		417,61	
417,08		230		417,76	
417,15		240		417,84	
417,22		250		418,07	
POLINÔMIOS					
VOLUME x COTA (RESERVATÓRIO)					
COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4
VALOR	4,4212520E+02	1,0893580E+01	-5,8943230E+00	1,9373720E+00	-2,5793400E-01
VAZÃO X N.A. JUSANTE (CANAL DE FUGA)					
COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4
VALOR	4,165000E+02	1,600510E-05	-9,804500E-06	1,438640E-07	-2,346100E-10
COTA X ÁREA (RESERVATÓRIO)					
COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4
VALOR	4,4038220E+02	4,2648070E+01	-4,4045560E+01	1,2535650E+01	0,0000000E+00
5. TURBINAS					
TIPO:	Kaplan S		VAZÃO NOMINAL UNITÁRIA:	83,82	m ³ /s
NÚMERO DE UNIDADES:	2	-	VAZÃO MÁXIMA TURBINADA:	87,17	m ³ /s
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	25.715	kW	VAZÃO MÍNIMA TURBINADA:	25,85	m ³ /s
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	277	r.p.m.	RENDIMENTO MÉDIO:	92,8	%
QUEDA DE REFERÊNCIA:	33,27	m	PESO TOTAL POR UNIDADE:	235	kN
6. GERADORES					
NÚMERO DE UNIDADES:	2	-	FATOR DE POTÊNCIA:	0,9	-
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	27.778	kVA	RENDIMENTO MÉDIO:	97	%
TENSÃO NOMINAL:	13,8	kV	PESO DO ROTOR:	956	kN

Tabela 01: Ficha Técnica – UHE Juruena. Cont.

7. INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE INTERESSE RESTRITO À CENTRAL GERADORA (INDICATIVA)										
SUBESTAÇÃO ELEVATÓRIA - DADOS DO TRANSFORMADOR					TIPO (S.E. ou SECÇÃO LT.): S.E					
NÚMERO DE UNIDADES:	1				MUNICÍPIO:	Sapezal, Campos de Júlio				
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	50.000/60.000		kVA		UF:	MT				
TENSÃO ENR. PRIM.:	13,8		kV		NOME:	SE Parecis				
TENSÃO ENR. SEC.:	138		kV		CONCESSIONÁRIA:	n/a				
LINHA DE TRANSMISSÃO					SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA (QUANDO APLICÁVEL)					
MUNICÍPIO (S):	Sapezal, Campos de Júlio				NÚMERO DE UNIDADES:	n/a		-		
UF (S):	MT				POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	n/a		kVA		
EXTENSÃO:	80		km		TENSÃO ENR. PRIM.:	n/a		kV		
TENSÃO:	138		kV		TENSÃO ENR. SEC.:	n/a		kV		
CIRCUITO (Simples ou Duplo):	Simples				SECÇÃO DE L.T. (QUANDO APLICÁVEL)					
PONTO DE CONEXÃO:					TENSÃO:	n/a		kV		
A CONSTRUIR ? (sim ou não):	Não				CIRCUITO (Simples ou Duplo):	n/a				
8. ESTUDOS ENERGÉTICOS										
QUEDA BRUTA:	35,5		m		VAZÃO DE USOS CONSUNTIVOS:	-		m³/s		
PERDA HIDRÁULICA:	3,09		%		ENERGIA GERADA:	37,62		MW médios		
FATOR DE INDISP. FORÇADA:	1,982		%		ENERGIA FIRME:	39,9		MW médios		
FATOR DE INDISP. PROGRAMADA:	5,292		%		PRODUTIBILIDADE MÉDIA (NA com 65 % V.U. armazenado)			MW / m³/s		
RENDIMENTO DO CONJ. TURBINA/GERADOR:	90		%		PRODUTIBILIDADE MÁXIMA (NA máximo normal)	0,302		MW / m³/s		
VAZÃO REMANESCENTE:	CRITÉRIO: 30% Período úmido e 10%		46,5 / 15,5		PRODUTIBILIDADE MÍNIMA (NA mínimo normal)	0,302		MW / m³/s		
9. CUSTOS										
OBRAS CIVIS:	283.129		x 10³ R\$		SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO:	26.387		x 10³ R\$		
EQUIPAMENTOS ELETROMECÂNICOS:	60.386		x 10³ R\$		CUSTO TOTAL C/ SIST. DE TRANS. ASSOCIADO:	551.287		x 10³ R\$		
MEIO AMBIENTE:	3.352		x 10³ R\$		JUROS ANUAIS:	11,00		%		
OUTROS CUSTOS:	15.011		x 10³ R\$		PERÍODO DE UTILIZAÇÃO DA USINA:	30		anos		
CUSTO DIRETO TOTAL:	361.877		x 10³ R\$		O & M:	4,57		R\$/MWh		
CUSTOS INDIRETOS:	111.006		x 10³ R\$		CUSTO DA ENERGIA GERADA:	124,31		R\$/MWh		
CUSTO TOTAL S/ JDC:	472.883		x 10³ R\$		DATA DE REFERÊNCIA:	dez/18				
CUSTO TOTAL C/ JDC:	JDC = 11 %		524.901		TAXA DE CÂMBIO:	3,87		R\$/US\$		
CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (% DO CUSTO TOTAL S/ JDC)										
	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
USINA (%)	30%	40%	30%							
SIST. DE TRANS. ASSOC. (%)			100%							
10. IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS										
POPULAÇÃO ATINGIDA (Nº HABITANTES):					FAMÍLIAS ATINGIDAS:					
URBANA:	zero				URBANA:	zero				
RURAL:	zero				RURAL:	zero				
TOTAL:					TOTAL:	zero				
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS ? (sim ou não)	não				EXTENSÃO:	0		km		
RELOCAÇÃO DE PONTES ? (sim ou não)	não				EXTENSÃO:	0		km		
EMPREGOS GERADOS DURANTE A CONSTRUÇÃO:										
DIRETOS:	300				INDIRETOS:	1200				
11. CRONOGRAMA - PRINCIPAIS FASES										
INÍCIO DAS OBRAS ATÉ O DESVIO DO RIO:	15		meses		PRAZO TOTAL DA OBRA (GERAÇÃO DA ÚLTIMA UNIDADE)	34		meses		
DESVIO DO RIO ATÉ O FECHAMENTO:	12		meses							
FECHAMENTO ATÉ GERAÇÃO DA 1ª UNIDADE:	3		meses		MARCO - MONTAGEM ELETROMECÂNICA (1ª UNIDADE):	14		meses		
PRAZO DE GERAÇÃO ENTRE UNIDADES:	1		meses		MARCO - OPERAÇÃO PRIMEIRA UNIDADE:	33		meses		

Tabela 01: Ficha Técnica – UHE Juruena. Cont.

12. ASPECTOS CRÍTICOS DO EMPREENDIMENTO						
NÚCLEOS URBANOS ATINGIDOS ? (sim ou não)		não				
ÁREAS INDUSTRIAIS ATINGIDAS ? (sim ou não)		não				
ÁREAS INDÍGENAS ? (sim ou não)		não				
ÁREAS DE QUILOMBOLAS ? (sim ou não)		não				
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA ? (sim ou não)		não				
ÁREAS DE PESQUISA OU EXPLORAÇÃO MINERAL ? (sim ou não)		não				
SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ? (sim ou não)		não				
CAVERNAS ? (sim ou não)		não				
DISPONIBILIDADE HÍDRICA ? (sim ou não)		não				
OUTROS ? (sim ou não)		não				
13. DESCRIÇÃO SOBRE OS OUTROS USOS DA ÁGUA						
NAVEGAÇÃO (sim ou não)		não		(especificar, quando for o caso)		
ABASTECIMENTO PÚBLICO (sim ou não)		não		(especificar, quando for o caso)		
TURISMO LOCAL (sim ou não)		não		(especificar, quando for o caso)		
LAZER (sim ou não)		não		(especificar, quando for o caso)		
OUTROS (sim ou não)		não		(especificar, quando for o caso)		
DADOS DE ARRANJO						
14. DESVIO						
TIPO:		Adufas		ESCAVAÇÃO COMUM: (incluída no Vertedouro)	-	m ³
VAZÃO DE DESVIO:	(TR = 50 ANOS)	275	m ³ /s	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m ³
NÚMERO DE UNIDADES:		3	-	ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m ³
SEÇÃO:		4,5x3,5	m ²	CONCRETO (CONVENCIONAL):	-	m ³
COMPRIMENTO:		16	m	ENSECADEIRA:	18170	m ³
15. BARRAGEM						
TIPO DE ESTRUTURA / MATERIAL:		Terra		CONCRETO CONVENCIONAL:	-	m ³
COMPRIMENTO TOTAL DA CRISTA:		344	m	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	-	m ³
ENROCAMENTO:		-	m ³	ESCAVAÇÃO COMUM:	78.138	m ³
ATERRO COMPACTADO:		210.733	m ³	ESCAVAÇÃO EM ROCHA:	-	m ³
FILTROS E TRANSIÇÕES:		45.211	m ³	VOLUME TOTAL:	78.138	m ³
16. DIQUES						
TIPO DE ESTRUTURA / MATERIAL:		N/A		ATERRO COMPACTADO:	N/A	m ³
COMPRIMENTO TOTAL DA(S) CRISTA(S):		N/A	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:	N/A	m ³
ALTURA MÁXIMA:		N/A	m	CONCRETO CONVENCIONAL:	N/A	m ³
COTA DA CRISTA:		N/A	m	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	N/A	m ³
ENROCAMENTO:		N/A	m ³	VOLUME TOTAL:	N/A	m ³
17. VERTEDOURO						
TIPO:		Superfície com comportas		CONCRETO (CONVENCIONAL):	13.214	m ³
VAZÃO DE PROJETO:	(TR = 10.000 ANOS)	335	m ³ /s	COMPORTAS:		
COTA DA SOLEIRA:		446,8	m	TIPO:	Segmento	
COMPRIMENTO TOTAL:		13,5	m	ACIONAMENTO:	HIDRÁULICO	
NÚMERO DE VÃOS:		3	-	LARGURA:	4,5	m
LARGURA DO VÃO:		4,5	m	ALTURA:	5,2	m
ESCAVAÇÃO COMUM:		253.272	m ³	ESTRUTURA DE DISSIPACÃO DE ENERGIA:		
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		-	m ³	TIPO:	Bacia de Dissipação	
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:		-	m ³			

Tabela 01: Ficha Técnica – UHE Juruena. Cont.

18. CIRCUITO HIDRÁULICO DE GERAÇÃO				
CANAL/TÚNEL DE ADUÇÃO:			CONCRETO:	14002 m³
COMPRIMENTO:	1400	m	COMPORTAS	
LARGURA / SEÇÃO:	5 / 82,68	m / m²	TIPO:	VAGÃO
ESCAVAÇÃO COMUM:	1.055	m³	ACIONAMENTO:	Pórtico
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m³	LARGURA:	4,5 m
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m³	ALTURA:	4,7 m
CONCRETO:	15483	m³	CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO	
CÂMARA DE CARGA:			DIÂMETRO INTERNO:	N/A m
ÁREA SUPERFICIAL:	2150	m²	ALTURA:	N/A m
SOBREVELEVAÇÃO MÁXIMA:	2	m	CONDUTO/TÚNEL FORÇADO	
DEPLEÇÃO MÁXIMA:	5	m	NÚMERO DE UNIDADES:	2 -
TOMADA D'ÁGUA:			DIÂMETRO INTERNO:	4,5 m
TIPO:	Torre		COMPRIMENTO MÉDIO:	114,6 m
COMPRIMENTO TOTAL:	14,5	m	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	- m³
NÚMERO DE VÃOS:	2	-	ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	- m³
ESCAVAÇÃO COMUM: (incluído na Casa de Força)	10.750	m³	CONCRETO:	2.649 m³
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m³	TRECHO BLINDADO:	93,5 t
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m³		
19. CASA DE FORÇA				
TIPO:	Abrigada		ESCAVAÇÃO COMUM:	595.200 m³
NÚMERO DE UNIDADES:	2	-	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	15.000 m³
LARGURA DOS BLOCOS:	16,25	m	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:	- m³
ALTURA DOS BLOCOS:	16,58	m	CONCRETO:	7.390 m³
COMPRIMENTO DOS BLOCOS:	23	m		
20. OBRAS ESPECIAIS				
TIPO:	-		ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:	- m³
ESCAVAÇÃO COMUM:	-	m³	CONCRETO CONVENCIONAL:	- m³
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m³	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	- m³
21 . VOLUMES TOTAIS				
ESCAVAÇÃO COMUM:	2.134.071	m³	ENROCAMENTO:	- m³
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	15.000	m³	ATERRO COMPACTADO:	235.503 m³
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:	-	m³	CONCRETO CONVENCIONAL:	50.089 m³
SOLO:	-	m³	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	- m³
22. OBSERVAÇÕES				
23. INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DA FICHA-RESUMO				
1) A ficha deverá ser integralmente preenchida pelo interessado. Nos campos onde não se aplicar determinada informação, indicar "n/a"; 2) Durante o preenchimento deverão ser observadas as unidades estabelecidas em cada campo; 3) As informações a serem inseridas deverão ser compatíveis com as constantes dos estudos de viabilidade e/ou projetos básicos (texto e desenhos) entregues a ANEEL; 4) O valor de potência instalada da usina deverá atender a expressão: Potência Instalada = (nº de unidades) x (potência unitária nominal dos geradores em kVA) x (fator de potência); 5) Não deverão ser inseridas ou excuídas linhas. Preencher apenas os campos preestabelecidos; e 6) Todas as folhas da ficha resumo deverão ser assinadas e carimbadas pelo responsável técnico do estudo / projeto.				

Tabela 01: Ficha Técnica – UHE Juruena. Cont.

3.5 – DETALHAMENTO DOS APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICO DO RIO JURUENA

Posicionamento	Aproveitamento	Potência Instalada (MW)	Proprietário
Montante	PCH Santa Lúcia I	5,00	Maggi Energia S.A.
	PCH Santa Lúcia II	7,60	Maggi Energia S.A.
UHE Juruena		50,00	UHE Juruena Ltda.
Jusante	PCH Cidezal	17,00	Campos de Júlio Energia S.A.
	PCH Jesuíta	22,30	Jesuíta Energia S.A.
	PCH Sapezal	16,00	Sapezal Energia S.A.
	PCH Segredo	26,12	Segredo Energia S.A.
	PCH Ilha Comprida	20,16	Ilha Comprida Energia S.A.
	PCH Parecis	15,40	Parecis Energia S.A.
	PCH Rondon	13,00	Rondon Energia S.A.
	PCH Telegráfica	30,00	Telegráfica Energia S.A.

Tabela 02: Aproveitamentos Hidroelétricos do Rio Juruena na proximidade UHE Juruena.

3.6 – REGRAS PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA DA BARRAGEM

É importante enfatizar a existência de empreendimento a jusante do barramento, desta feita para melhor gestão dos recursos hídricos, é fundamental a comunicação entre os empreendimentos para otimização e minimização de riscos.

Para o melhor completo em relação a operação do reservatório e comportas, recomenda-se a verificação em paralelo dos documentos:

- JUR1-02-MC-AC-RE-C17-0003-0 – Plano de Operação do Reservatório;
- JUR1-02-MC-AC-RE-C17-0002-0 – Plano de Esvaziamento do Reservatório;
- JUR1-02-IF-AC-VT-C17-0001-00 – Plano de Operação das Comportas.

NÍVEIS CARACTERÍSTICOS DO RESERVATÓRIO

- N.A. Máximo Normal: El. 452,00 m
- N.A. Mínimo Operacional: El. 452,00 m
- N.A. Máximo Maximorum: El. 452,40 m

NÍVEIS CARACTERÍSTICOS A JUSANTE DA CASA DE FORÇA

- N.A. Máximo Normal: El. 416,70 m
- N.A. Mínimo Normal: El. 416,50 m
- N.A. Máx. Maximorum (Milenar): El. 417,84 m
- N.A. Máx. Excepcional (Decamilenar): El. 418,10 m

ESTRUTURA DE DESCARGA

- Tipo: Vertedouro de superfície
- Número de Vãos: Três (3)
- Tipo de comporta: Segmento
- Largura do vão: 4,50 m
- Elevação da soleira vertente: El. 446,80 m
- Elevação do topo da comporta: El. 452,80 m

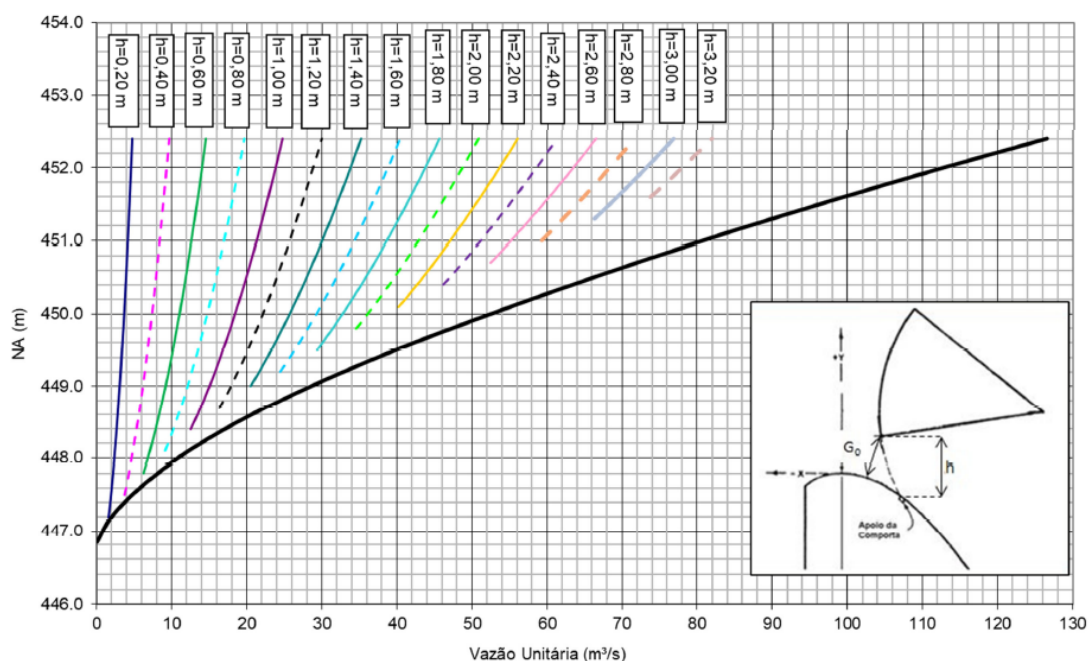


Figura 04: Curva de Abertura Parcial da Comporta x Nível d'Água – Vazão por Um Vão

Situação	N.A. Reservatório (m)	Abertura (h) e Vazão (Q) por Vão				Vazão Total (m³/s)
		h / Q	Vão 1	Vão 2	Vão 3	
3 vãos disponíveis	452,00	h (m)	0,20	0,30	0,20	15,51
		Q (m³/s)	4,35	6,81	4,35	
2 vãos disponíveis	452,00	h (m)	0,35	F	0,35	16,08
		Q (m³/s)	8,04	0,00	8,04	
1 vão disponível	452,00	h (m)	F	0,65	F	15,42
		Q (m³/s)	0,00	15,42	0,00	

Legenda: F = Vão fechado.

Tabela 03: Configuração de Abertura das Comportas - Período de Estiagem

Situação	N.A. Reservatório (m)	Abertura (h) e Vazão (Q) por Vão				Vazão Total (m³/s)
		h / Q	Vão 1	Vão 2	Vão 3	
3 vãos disponíveis	452,00	h (m)	0,65	0,65	0,65	46,27
		Q (m³/s)	15,42	15,42	15,42	
2 vãos disponíveis	452,00	h (m)	0,95	F	1	46,84
		Q (m³/s)	22,80	0,00	24,03	
1 vão disponível	452,00	h (m)	F	1,90	F	46,18
		Q (m³/s)	0,00	46,18	0,00	

Legenda: F = Vão fechado

Tabela 04: Configuração de Aberturas das Comportas - Período de Cheias

Recomendação de Abertura das Comportas

A abertura das comportas deverá ser iniciada sempre pela comporta central (Vão 2), seguida pela comporta lateral esquerda (Vão 3) e por último a comporta lateral direita (Vão 1).

A abertura de cada comporta deverá ser feita em passos sucessivos até ser atingida a abertura máxima, com controle de fluxo, de 3,20m. A partir daí a abertura deve ser total, com escoamento livre. Nesta última posição as comportas deverão guardar folga suficiente em relação à lâmina d'água correspondente à cheia decamilenar, para evitar que sofram impactos de corpos flutuantes, em especial de troncos de árvores.

Sempre que possível, a operação das comportas deverá ser simétrica, com aberturas idênticas das comportas. Esta precaução garante maior uniformidade do fluxo no interior e, principalmente, na seção de saída da bacia de dissipação e no canal de restituição, além de minimizar os riscos de erosões à jusante. A sequência de aberturas proposta deverá ser observada durante a operação da usina, no que tange às condições de escoamento e eventuais erosões a jusante.

Recomenda-se que toda primeira abertura de uma determinada comporta seja realizada com a presença do operador, a partir do painel de controle local do Vertedouro. Após o período de operação inicial, consolidação dos procedimentos de segurança e desempenho adequado dos equipamentos, esta operação poderá ser realizada através de Centro de Operação Remoto.

As tabelas a seguir apresentam a configuração de abertura das comportas proposta, indicando os valores das vazões vertidas por vão e total (T), para o N.A. Máximo Normal do reservatório. A abertura é apresentada a cada 0,10m, o que resulta em uma variação de vazão em torno de 2,5m³/s.

Ainda são apresentados os valores de vazão correspondentes a abertura total com a elevação do nível d'água do reservatório acima do N.A. Máximo Normal, até a El. 452,40m, N.A. Máximo Maximorum, com variação de 1cm no nível d'água.

CURVAS DE CAPACIDADE DE DESCARGA POR ABERTURA DA COMPORTA X NÍVEL D'ÁGUA DO RESERVATÓRIO

NA (m)	Abertura (h) da Comporta (m)																TOTAL
	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	
Vazões (m³/s)																	
446,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
446,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20
447	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60
447,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,15
447,2	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,82
447,3	1,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,61
447,4	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,50
447,5	1,95	3,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,49
447,6	2,0	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,56
447,7	2,14	4,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,72
447,8	2,2	4,3	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,96
447,9	2,32	4,48	6,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,28
448	2,4	4,7	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,7
448,1	2,48	4,83	7,08	9,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,1
448,2	2,6	5,0	7,3	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13,7
448,3	2,64	5,16	7,60	9,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,3
448,4	2,7	5,3	7,8	10,3	12,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,0
448,5	2,78	5,46	8,08	10,62	13,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,7

Tabela 05: Curva de capacidade de descarga por abertura da composta vs. nível do reservatório.

NA (m)	Abertura (h) da Comporta (m)																TOTAL
	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	
Vazões (m³/s)																	
448,6	2,9	5,6	8,3	10,9	13,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,5
448,7	2,92	5,75	8,54	11,26	13,88	16,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22,3
448,8	3,0	5,9	8,8	11,6	14,3	16,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3
448,9	3,05	6,02	8,97	11,87	14,68	17,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,3
449	3,1	6,2	9,2	12,2	15,1	17,9	20,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,3
449,1	3,18	6,29	9,39	12,45	15,44	18,34	21,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,4
449,2	3,2	6,4	9,6	12,7	15,8	18,8	21,7	24,5	-	-	-	-	-	-	-	-	32,5
449,3	3,30	6,54	9,79	13,00	16,16	19,25	22,23	25,11	-	-	-	-	-	-	-	-	34,7
449,4	3,4	6,7	10,0	13,3	16,5	19,7	22,8	25,7	-	-	-	-	-	-	-	-	37,0
449,5	3,41	6,78	10,17	13,53	16,86	20,11	23,29	26,37	29,34	-	-	-	-	-	-	-	39,3
449,6	3,5	6,9	10,4	13,8	17,2	20,5	23,8	27,0	30,0	-	-	-	-	-	-	-	41,7
449,7	3,53	7,02	10,53	14,04	17,52	20,95	24,30	27,57	30,74	-	-	-	-	-	-	-	44,1
449,8	3,6	7,1	10,7	14,3	17,8	21,3	24,8	28,1	31,4	34,6	-	-	-	-	-	-	46,6
449,9	3,64	7,24	10,89	14,54	18,16	21,75	25,27	28,72	32,08	35,35	-	-	-	-	-	-	49,1
450	3,7	7,4	11,1	14,8	18,5	22,1	25,7	29,3	32,7	36,1	-	-	-	-	-	-	51,7
450,1	3,74	7,46	11,23	15,01	18,78	22,52	26,20	29,82	33,37	36,83	40,20	-	-	-	-	-	54,3
450,2	3,8	7,6	11,4	15,2	19,1	22,9	26,7	30,4	34,0	37,6	41,0	-	-	-	-	-	57,0
450,3	3,85	7,68	11,57	15,48	19,38	23,26	27,10	30,89	34,61	38,26	41,82	-	-	-	-	-	59,7
450,4	3,9	7,8	11,7	15,7	19,7	23,6	27,5	31,4	35,2	39,0	42,6	46,2	-	-	-	-	62,5
450,5	3,95	7,89	11,89	15,92	19,96	23,99	27,98	31,92	35,81	39,63	43,39	47,06	-	-	-	-	65,3

Tabela 06: Curva de capacidade de descarga por abertura da composta vs. nível do reservatório.

NA (m)	Abertura (h) da Comporta (m)																
	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00	3,20	TOTAL
	Vazões (m³/s)																
450,6	4,0	8,0	12,0	16,1	20,2	24,3	28,4	32,4	36,4	40,3	44,1	47,9	-	-	-	-	68,1
450,7	4,05	8,09	12,21	16,36	20,53	24,69	28,82	32,92	36,97	40,96	44,89	48,75	52,53	-	-	-	71,0
450,8	4,1	8,2	12,4	16,6	20,8	25,0	29,2	33,4	37,5	41,6	45,6	49,6	53,5	-	-	-	74,0
450,9	4,14	8,29	12,51	16,79	21,08	25,37	29,64	33,89	38,09	42,25	46,35	50,39	54,36	-	-	-	77,0
451	4,2	8,4	12,7	17,0	21,3	25,7	30,0	34,4	38,6	42,9	47,1	51,2	55,3	59,2	-	-	80,0
451,1	4,24	8,48	12,81	17,20	21,61	26,03	30,44	34,83	39,18	43,50	47,77	51,98	56,14	60,22	-	-	83,1
451,2	4,3	8,6	13,0	17,4	21,9	26,4	30,8	35,3	39,7	44,1	48,5	52,8	57,0	61,2	-	-	86,2
451,3	4,33	8,67	13,11	17,61	22,14	26,68	31,22	35,75	40,25	44,71	49,14	53,52	57,85	62,13	66,33	-	89,4
451,4	4,4	8,8	13,3	17,8	22,4	27,0	31,6	36,2	40,8	45,3	49,8	54,3	58,7	63,1	67,4	-	92,6
451,5	4,42	8,85	13,39	18,00	22,65	27,31	31,98	36,64	41,28	45,90	50,48	55,02	59,52	63,97	68,36	-	95,9
451,6	4,5	8,9	13,5	18,2	22,9	27,6	32,4	37,1	41,8	46,5	51,1	55,8	60,3	64,9	69,4	73,8	99,2
451,7	4,51	9,03	13,67	18,39	23,15	27,93	32,72	37,51	42,29	47,05	51,78	56,48	61,14	65,76	70,34	74,86	102,5
451,8	4,5	9,1	13,8	18,6	23,4	28,2	33,1	37,9	42,8	47,6	52,4	57,2	61,9	66,6	71,3	75,9	105,9
451,9	4,59	9,21	13,95	18,77	23,64	28,54	33,45	38,37	43,28	48,17	53,05	57,90	62,72	67,51	72,26	76,96	109,3
452	4,6	9,3	14,1	19,0	23,9	28,8	33,8	38,8	43,8	48,7	53,7	58,6	63,5	68,4	73,2	78,0	112,8
452,1	4,68	9,39	14,22	19,14	24,12	29,13	34,16	39,20	44,24	49,27	54,29	59,29	64,27	69,21	74,13	79,01	116,3
452,2	4,7	9,5	14,4	19,3	24,4	29,4	34,5	39,6	44,7	49,8	54,9	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	119,9
452,3	4,76	9,56	14,48	19,50	24,59	29,71	34,86	40,02	45,18	50,35	55,50	60,64	65,77	70,87	75,95	81,00	123,5
452,4	4,8	9,6	14,6	19,7	24,8	30,0	35,2	40,4	45,6	50,9	56,1	61,3	66,5	71,7	76,8	82,0	127,1

Tabela 07: Curva de capacidade de descarga por abertura da comporta vs. nível do reservatório.

No tocante ao esvaziamento, são necessários os devidos cuidados para evitar o rebaixamento rápido do reservatório, por questões de estabilidade do maciço da estrutura do barramento.

As simulações hidráulicas do esvaziamento considerando vazões afluentes constantes, ao longo da simulação, e iguais às condições limites máximas e mínimas observadas em agosto; condição inicial do reservatório na El. 448,10m; e, de vazão defluente máxima igual a 190m³/s.

Os resultados das simulações mostram que a operação de esvaziamento por 1 (uma) Adufa e pelo Vertedouro livre (sem controle de comporta) atende as premissas estabelecidas.

O tempo estimado para o rebaixamento do nível d'água da El. 448,10m até o nível correspondente a vazão afluente pode variar de 4h a 8h, considerando a vazão afluente igual a máxima e mínima histórica de agosto.

Para níveis d'água do reservatório superiores o esvaziamento do reservatório somente deve ser realizado com controle da comporta segmento do vertedouro, de modo a garantir o atendimento à premissa de vazão defluente máxima.

O esvaziamento somente pela adufa com o reservatório em níveis d'água mais altos pode criar situações adversas a jusante, e no próprio reservatório, devido a taxa média de deplecionamento do mesmo, com consequências não avaliadas.

Tempo (h)	Vazão Afluente (m³/s)	NA (m)	Estruturas Funcionando	Vazão Adufas (m³/s)	Vazão Vertedouro (m³/s)	Vazão Defluente (m³/s)	Volume Afluente (m³)	Volume Defluente (m³)	Volume Acumulado (m³)
-2,0	158,2	447,5	1 Adufa	145,0	13,0	158,0	94.926	94.822	712.640
-1,8	158,2	447,5	1 Adufa	145,0	13,0	158,1	94.926	94.835	712.731
-1,7	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,0	158,1	94.926	94.847	712.811
-1,5	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,0	158,1	94.926	94.857	712.880
-1,3	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,1	94.926	94.866	712.940
-1,2	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,1	94.926	94.873	712.993
-1,0	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,1	94.926	94.880	713.039
-0,8	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,1	94.926	94.886	713.079
-0,7	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,2	94.926	94.891	713.114
-0,5	158,2	447,5	1 Adufa	145,1	13,1	158,2	94.926	94.896	713.144
-0,3	158,2	447,7	3 vãos VT	148,0	20,2	20,2	94.926	53.511	754.559
-0,2	158,2	448,1	3 vãos VT	153,0	35,7	35,7	94.926	16.778	832.707
0,0	158,2	448,1	3 vãos VT	153,2	36,4	189,6	94.926	67.594	860.039
0,2	158,2	448,0	3 vãos VT	152,2	33,2	185,4	94.926	112.498	818.885
0,3	158,2	448,0	3 vãos VT	151,3	30,1	181,4	94.926	110.040	803.771
0,5	158,2	447,9	3 vãos VT	150,4	27,4	177,8	94.926	107.766	790.930
0,7	158,2	447,8	3 vãos VT	149,7	25,1	174,9	94.926	105.800	780.056
0,8	158,2	447,8	3 vãos VT	149,1	23,3	172,4	94.926	104.170	770.812
1,0	158,2	447,7	3 vãos VT	148,5	21,8	170,3	94.926	102.810	762.927
1,2	158,2	447,7	3 vãos VT	148,1	20,5	168,6	94.926	101.670	756.184
1,3	158,2	447,7	3 vãos VT	147,7	19,4	167,1	94.926	100.708	750.401
1,5	158,2	447,7	3 vãos VT	147,3	18,5	165,9	94.926	99.895	745.433
1,7	158,2	447,6	3 vãos VT	147,0	17,8	164,8	94.926	99.203	741.156
1,8	158,2	447,6	3 vãos VT	146,8	17,1	163,9	94.926	98.614	737.467
2,0	158,2	447,6	3 vãos VT	146,6	16,6	163,1	94.926	98.111	734.282
2,2	158,2	447,6	3 vãos VT	146,4	16,1	162,5	94.926	97.680	731.529
2,3	158,2	447,6	3 vãos VT	146,2	15,7	161,9	94.926	97.309	729.145
2,5	158,2	447,6	3 vãos VT	146,1	15,4	161,4	94.926	96.991	727.081
2,7	158,2	447,6	3 vãos VT	145,9	15,1	161,0	94.926	96.716	725.290
2,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,8	14,8	160,6	94.926	96.479	723.737
3,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,7	14,6	160,3	94.926	96.275	722.389
3,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,6	14,4	160,0	94.926	96.097	721.217
3,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,6	14,2	159,8	94.926	95.944	720.199
3,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,5	14,1	159,6	94.926	95.811	719.314
3,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,5	13,9	159,4	94.926	95.696	718.544
3,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,4	13,8	159,2	94.926	95.596	717.874
4,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,4	13,7	159,1	94.926	95.509	717.291
4,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,3	13,7	159,0	94.926	95.433	716.784
4,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,3	13,6	158,9	94.926	95.368	716.342

Tabela 08: Esvaziamento do reservatório – vazão média agosto (158,20 m³/s)

Tempo (h)	Vazão Afluente (m³/s)	NA (m)	Estruturas Funcionando	Vazão Adufas (m³/s)	Vazão Vertedouro (m³/s)	Vazão Defluente (m³/s)	Volume Afluente (m³)	Volume Defluente (m³)	Volume Acumulado (m³)
4,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,3	13,5	158,8	94,926	95,311	715,958
4,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,3	13,5	158,7	94,926	95,261	715,623
4,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,4	158,7	94,926	95,218	715,331
5,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,4	158,6	94,926	95,180	715,077
5,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,4	158,6	94,926	95,147	714,855
5,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,3	158,5	94,926	95,119	714,662
5,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,3	158,5	94,926	95,094	714,494
5,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,3	158,4	94,926	95,073	714,347
5,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,2	13,3	158,4	94,926	95,054	714,220
6,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,4	94,926	95,037	714,108
6,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,4	94,926	95,023	714,011
6,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	95,011	713,927
6,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	95,000	713,853
6,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,990	713,789
6,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,982	713,733
7,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,975	713,684
7,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,969	713,641
7,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,963	713,604
7,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,2	158,3	94,926	94,958	713,572
7,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,3	94,926	94,954	713,544
7,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,951	713,519
8,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,947	713,498
8,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,945	713,479
8,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,942	713,463
8,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,940	713,448
8,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,938	713,436
8,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,937	713,425
9,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,935	713,416
9,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,934	713,408
9,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,933	713,400
9,5	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,932	713,394
9,7	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,931	713,389
9,8	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,931	713,384
10,0	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,930	713,380
10,2	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,930	713,376
10,3	158,2	447,5	3 vãos VT	145,1	13,1	158,2	94,926	94,929	713,373

Tabela 08: Esvaziamento do reservatório – vazão média agosto (158,20 m³/s) – Cont.

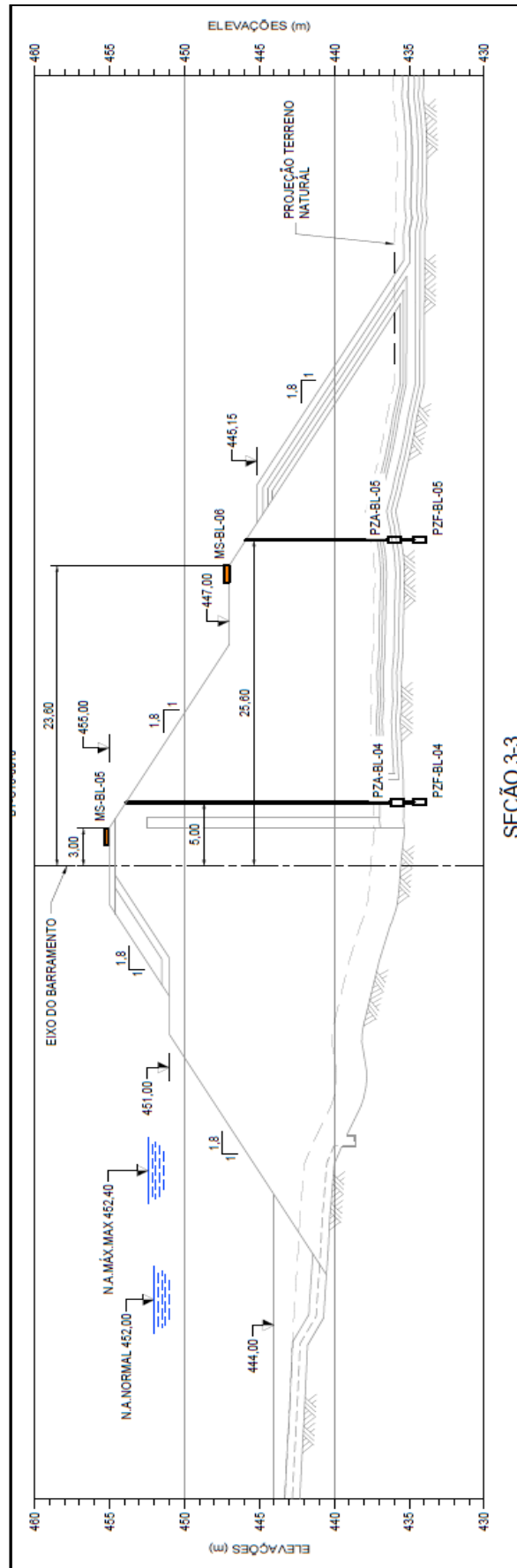


Figura 05: Seção típica da barragem (extraído PJ1162-E-T12-BA-SK-0012)

4.0 – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS EMERGÊNCIAS

4.1 – CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA

As ações deste plano são definidas tendo como base o nível necessário de resposta para cada possível ocorrência. Desta forma, a Tabela a seguir, descreve os níveis de segurança e risco de ruptura do barramento em questão.

NÍVEL DE RESPOSTA	CONDIÇÕES / SITUAÇÕES	PLANO
NÍVEL 0 (VERDE)	Quando não houver anomalias ou contingências, ou as que existirem não comprometem a segurança da barragem, mas que devem ser controladas e monitoradas ou reparadas ao longo do tempo.	Ações de Manutenção corriqueiras de operação do Empreendimento
NÍVEL 1 (AMARELO)	Quando as anomalias ou contingências não comprometem a segurança da barragem no curto prazo, mas exigem intensificação de monitoramento, controle ou reparo no médio ou longo prazos.	Ações de Manutenção corriqueiras de operação do Empreendimento
NÍVEL 2 (LARANJA)	<p>Quando as anomalias ou contingências representam risco à segurança da barragem, exigindo providências em curto prazo para manutenção das condições de segurança.</p> <p>Este nível se caracteriza pela situação diversa da que foi identificada no Nível 1, que não tenha sido extinta e/ou controlada, e que afete a segurança estrutural da barragem.</p> <p>Desta forma deve-se acionar este nível quando a situação encontrada ou ação de eventos externos à barragem represente ameaça à segurança da barragem no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema.</p> <p>Entende-se que neste cenário ainda é passível de mitigação, podendo ser controlada pelos empregados responsáveis pela operação e manutenção da Usina, com ou sem o auxílio de especialistas em estruturas ou até mesmo do consultor / projetista.</p>	<p>Realizar a comunicação externa aos agentes públicos,</p> <p>Empreendimentos a Jusante, tomada de decisão em conjunto para evacuação;</p>

Tabela 09: Nível de emergência – UHE Juruena

NÍVEL DE RESPOSTA	CONDIÇÕES / SITUAÇÕES	PLANO
NIVEL 3 (VERMELHO)	<p>Quando as anomalias ou contingências representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.</p> <p>O Nível 3 - Vermelho se caracteriza por uma situação diversa que afeta a estrutura de maneira severa e a ruptura passa a ser iminente.</p> <p>Um acidente pode acontecer a qualquer momento. Sendo assim, pelo fato de a situação encontrada ou ação de eventos externos a barragens representar alta probabilidade de ruptura no curto prazo, o PAE deve ser acionado, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.</p> <p>Neste nível deve ser decretado ESTADO DE EMERGÊNCIA na Usina, na Zona de Autossalvamento e em possíveis áreas impactadas a jusante.</p>	<p>Acionamento de alarmes e Comunicação imediata ao empreendimento de jusante, comunicação de evacuação – ZAS;</p> <p>Acionamento dos agentes públicos;</p>

Tabela 09: Nível de emergência – UHE Juruena – Cont.

Baseado no histórico de sinistros em empreendimento hidrelétricos, podemos apontar como principais modos de falha:

- **Galgamento:** Evento este de origem hidrológica, quando são ultrapassadas as capacidades de vertimento das estruturas extravazadoras, com passagem de água sobre o barramento.
- **Surgências / Pipping:** Evento onde ocorre a presença e/ou surgência de água nos encontros solo concreto, e/ou no espaldar de jusante e/ou sistema de drenagem com o aparecimento e/ou transporte de solos. Este também conhecido como erosão interna.
- **Trincas, Escorregamentos, Instabilidade das estruturas, Erosões superficiais e Recalques:** Eventos de origem geotécnica, que demonstram problemas e requerem análise de consultoria especializada para determinação das causas e soluções, normalmente são passíveis de recuperação em tempo hábil antes de agravamento.
- **Falha mecânica nas comportas:** Evento de origem eletromecânica, com a impossibilidade de abertura das mesmas para total vertimento do reservatório. Desta feita o acionamento das comportas possuem sistema alternativo de suprimento de energia, e apenas uma das compostas possui vazão de 200 m³/s – aprox.. TR 50 anos.

- **Leituras nos instrumentos Atenção – Alerta:** Eventos de origem geotécnica, onde os instrumentos de auscultação apresentam valores na faixa de atenção e alerta. Que requerem análise da equipe técnica e consultores para avaliação da causa, pois a manutenção de leituras extremos indica problemas na estrutura e/ou equipamento.
- **Incêndio Interno e/ou Externo (florestal):** Os eventos de incêndio podem prejudicar de sobremaneira e até paralisar a operação do empreendimento, pois podem afetar os sistemas de suprimento de energia e comunicação. Apesar de medidas preventivas e sistemas alternativos de manutenção de energia e comunicação, eventos de incêndio são sempre danosos e requerem atenção.
- **Eventos hidrológicos extremos:** Nas simulações de rompimento, que serão explanadas adiante, os eventos de falha acima descritos apenas oferecem riscos ao empreendimento a jusante quando de ocorrência eventos hidrológicos extremos como a decamilenar, desta feita, será considerado para efeitos de alerta quando as vazões se encontrarem próximas a esta vazão.

A seguir são apresentados os itens os níveis de resposta para os modos de falha acima explicitados e detalhados, com sua descrição e nível de alerta / emergência correspondente.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
SURGÊNCIAS / PIPPING	Aparição de surgências nos taludes de jusante e/ou contato das estruturas de concreto com solo, sem o arraste de solos. Necessária análise, monitoramento e/ou manutenção.	NÍVEL 1 (AMARELO)
	Aparição de surgências nos taludes de jusante e/ou contato das estruturas de concreto com solo, com o arraste de solos, com baixa vazão. Necessária análise, monitoramento e/ou manutenção.	NÍVEL 2 (LARANJA)
	Aparição de surgências nos taludes de jusante e/ou contato das estruturas de concreto com solo, com o arraste de solos, com alta vazão. Necessárias ações de emergência em função da velocidade de evolução da brecha.	NÍVEL 3 (VERMELHO)

Tabela 10: Nível de Resposta – UHE Juruena – Surgência / Pipping.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
GALGAMENTO	Nível do reservatório próximo a cota da crista, <u>sem possibilidade de abertura das comportas.</u> O galgamento ocorrerá em curto prazo com potencial de evolução para o desenvolvimento de brecha.	NÍVEL 2 (LARANJA)
	Emergência decretada pela Usina de Montante (nível 2 – Laranja)	NÍVEL 2 (LARANJA)
	Nível do reservatório próximo a cota da crista, com possibilidade de abertura da comporta, entretanto, restrições impostas pela Usina de Jusante, que está no limite de galgamento com todas as ações tomadas.	NÍVEL 3 (VERMELHO)
	Emergência decretada pela Usina de Montante (nível 3 – vermelho)	NÍVEL 3 (VERMELHO)
	Desenvolvimento de brecha de ruptura. A ruptura é iminente	NÍVEL 3 (VERMELHO)

Tabela 11: Nível de Resposta – UHE Juruena – Galgamento.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
TRINCAS / ESCORREGAMENTOS / INSTABILIDADE DAS ESTRUTURAS / EROSÕES / RECALQUES	Aparição de fenômenos patológicos (Trincas / Escorregamento / Instabilidade das Estruturas / Erosões). Necessária análise, monitoramento e/ou manutenção. (intensificação da rotina de inspeções).	NÍVEL 1 (AMARELO)
	Evolução rápida dos fenômenos patológicos, conforme procedimento de inspeções. Necessário Análise de Consultor externos e/ou especialista para determinação do Nível 2 – Laranja.	NÍVEL 2 (LARANJA)

Tabela 12: Nível de Resposta – UHE Juruena – Fenômenos Patológicos Diversos.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
TRINCAS / ESCORREGAMENTOS / INSTABILIDADE DAS ESTRUTURAS / EROSÕES / RECALQUES	<p>Continuidade da evolução do fenômeno patológico, com análise de especialista confirmando o risco de rompimento das estruturas.</p> <p>Necessárias ações de emergência em função da velocidade de evolução da brecha.</p>	NÍVEL 3 (VERMELHO)

Tabela 12: Nível de Resposta – UHE Juruena – Fenômenos Patológicos Diversos. – Cont.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
FALHA MECÂNICA NAS COMPORTAS	<p>Manutenção corretiva / preventiva nas comportas (período seco – estiagem)</p> <p>Manutenção corretiva / preventiva nos sistemas de comando / alimentação de energia (período seco – estiagem)</p>	NÍVEL 1 (AMARELO)
	<p>Manutenção corretiva emergencial (período de cheias / chuvas) – em mais de uma comporta. Caso a manutenção seja em apenas um elemento, pode ser reduzido o risco para nível 1 (amarelo).</p> <p>Manutenção corretiva / preventiva nos sistemas de comando / alimentação de energia (período seco – estiagem)</p>	NÍVEL 2 (LARANJA)
	<p>Comprometimento geral de operação das comportas (02 unidades).</p> <p>Comprometimento do sistema suplementar de energia.</p>	NÍVEL 3 (VERMELHO)

Tabela 13: Nível de Resposta – UHE Juruena – Falha mecânica nas comportas.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
LEITURAS INSTRUMENTOS (ATENÇÃO / ALERTA)	Leitura dos instrumentos acima do nível de atenção e abaixo do nível de alerta. (vide figura 10) Aumentar a rotina de leituras, analisar a confiabilidade do equipamento com a análise dos outros instrumentos da proximidade. Consultar um especialista.	NÍVEL 1 (AMARELO)
	Leitura dos instrumentos acima do nível de alerta. (vide figura 10) Consultar um especialista – aguardar parecer para determinação do nível 3 – vermelho.	NÍVEL 2 (LARANJA)
	Leitura dos instrumentos acima do nível de alerta. (vide figura 10) Consultar um especialista – aguardar parecer para determinação do nível 3 – vermelho.	NÍVEL 3 (VERMELHO)

Tabela 14: Nível de Resposta – UHE Juruena – Leitura dos Instrumentos (atenção / alerta).

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
INCÊNDIO INTERNO E/OU EXTERNO (FLORESTAL)	<u>Incêndio Florestal – até 5 km de distância das estruturas</u> Sistema preventivo acionado e em funcionamento. Equipe de brigadista com o controle da situação, verificar necessidade auxílio externo.	NÍVEL 1 (AMARELO)
	<u>Incêndio Florestal – menor que 5 km de distância das estruturas</u> Sistema preventivo acionado e em funcionamento. Equipe de brigadista com o controle da situação – Necessário Auxílio externo.	NÍVEL 2 (LARANJA)
	<u>Incêndio Interno</u> Não se aplica nível vermelho em incêndio pois não é necessário acionar ZAS Acionar apoio externo	NÍVEL 2 (LARANJA)

Tabela 15: Nível de Resposta – UHE Juruena – Incêndio interno e/ou externo.

MODO DE FALHA	DESCRIÇÃO	NÍVEL DE RESPOSTA
EVENTOS HIDROLÓGICOS EXTREMOS (VAZÕES SUPERIORES A 250 M ³ /S)	<p>Até vazões de 250 m³/s – considerado operação normal. Entre 251 m³/seg. e 300 m³/seg. Necessária análise, monitoramento e/ou manutenção.</p>	<p>NIVEL 1 (AMARELO)</p>
	<p>Até vazões de 250 m³/s – considerado operação normal. Entre 251 m³/seg. e 350 m³/seg. Adotar o protocolo Nível 2 – Laranja e continuar o monitoramento. Certificar-se do perfeito funcionamento do sistema extravasador. Aumentar as inspeções de rotina para avaliar surgências e outros eventos patológicos.</p>	<p>NIVEL 2 (LARANJA)</p>
	<p>Vazões superiores a 350 m³/seg, com problemas detectados nos instrumentos e/ou inspeções de rotina.</p>	<p>NIVEL 3 (VERMELHO)</p>

Tabela 16: Nível de Resposta – UHE Juruena – Eventos Hidrológicos Extremos.

4.2 – AÇÕES E NÍVEL DE RESPOSTA

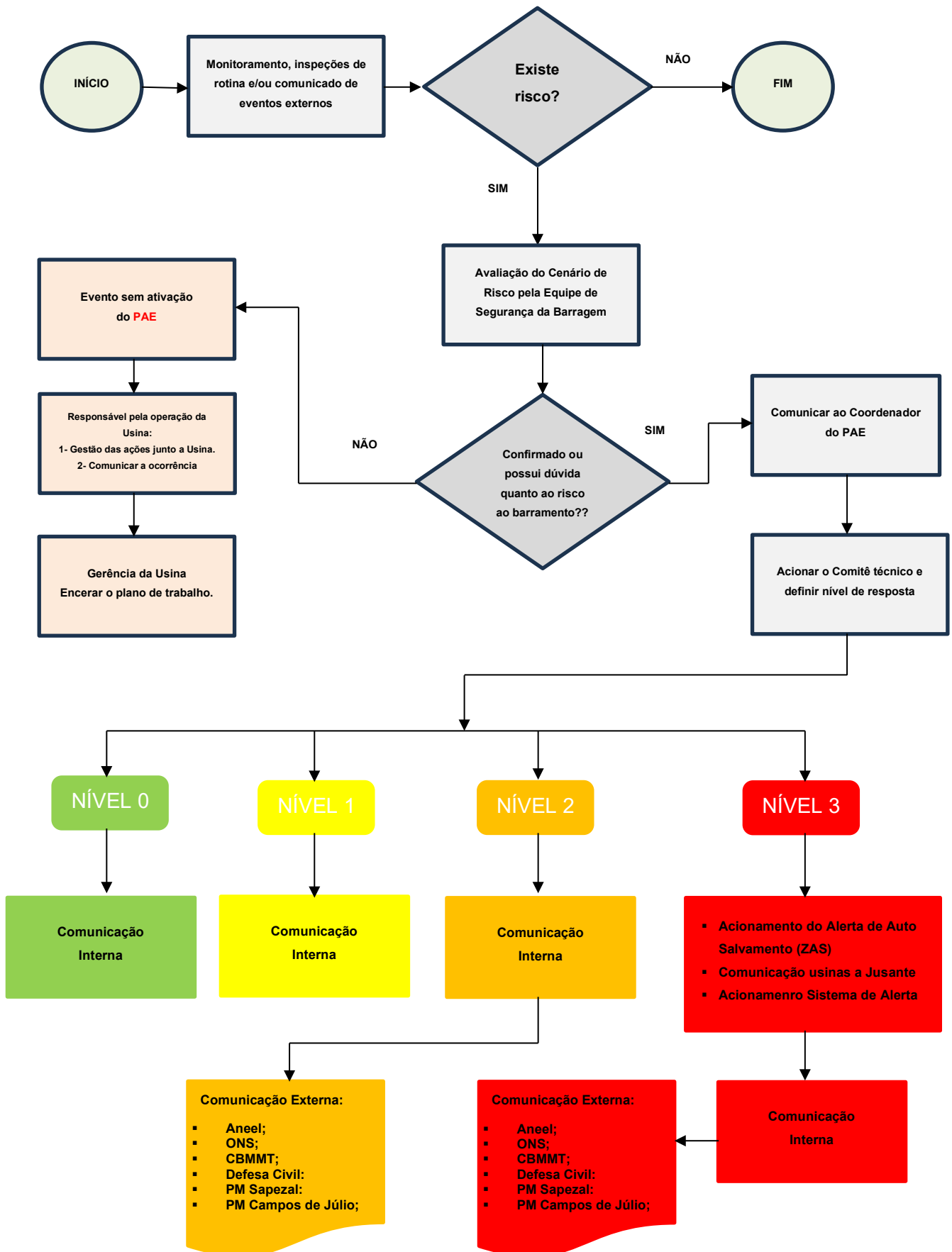


Figura 07: Fluxograma da tomada de decisão de emergência.

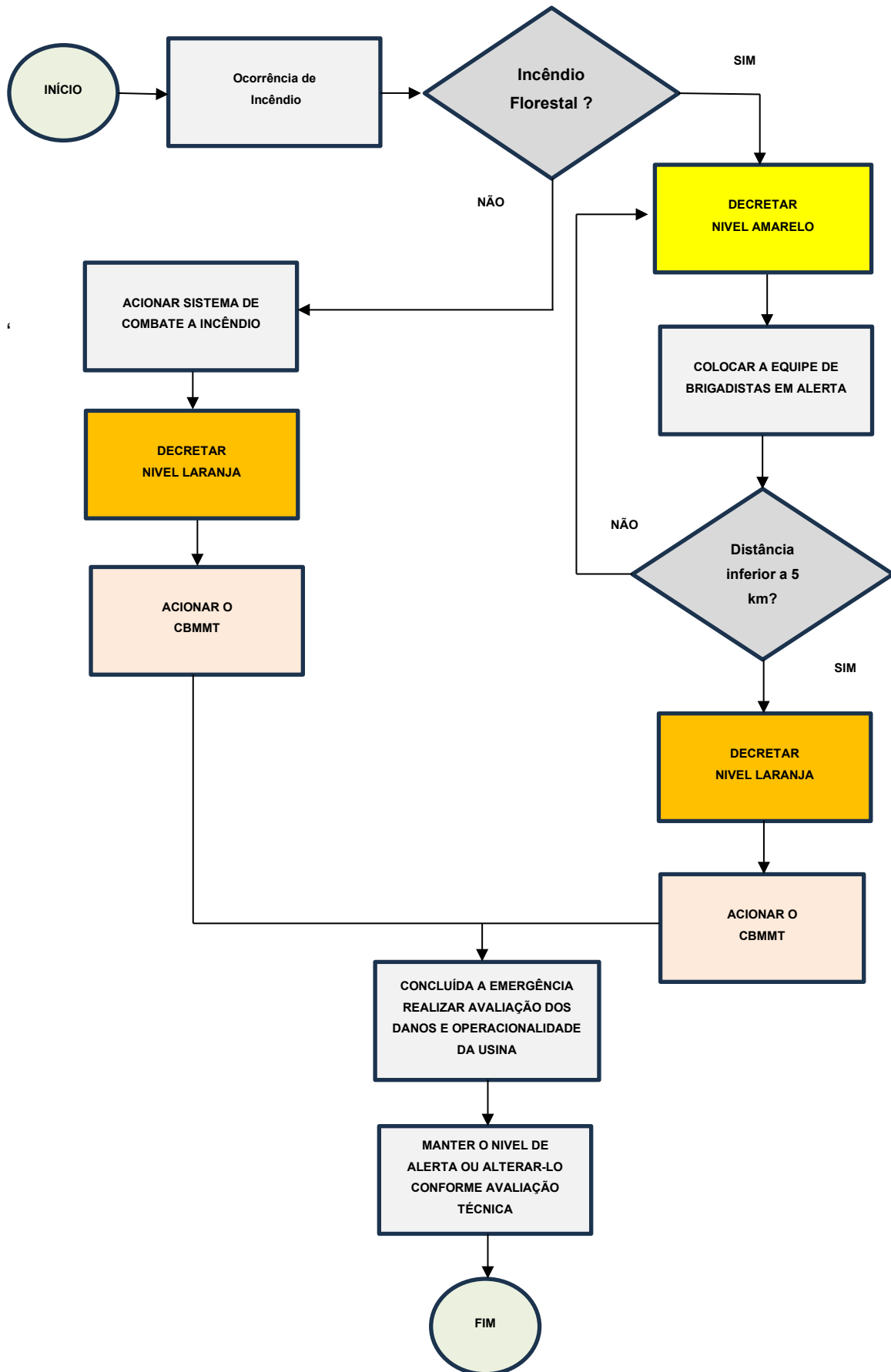


Figura 08: Fluxograma da tomada de decisão de emergência - Incêndio.

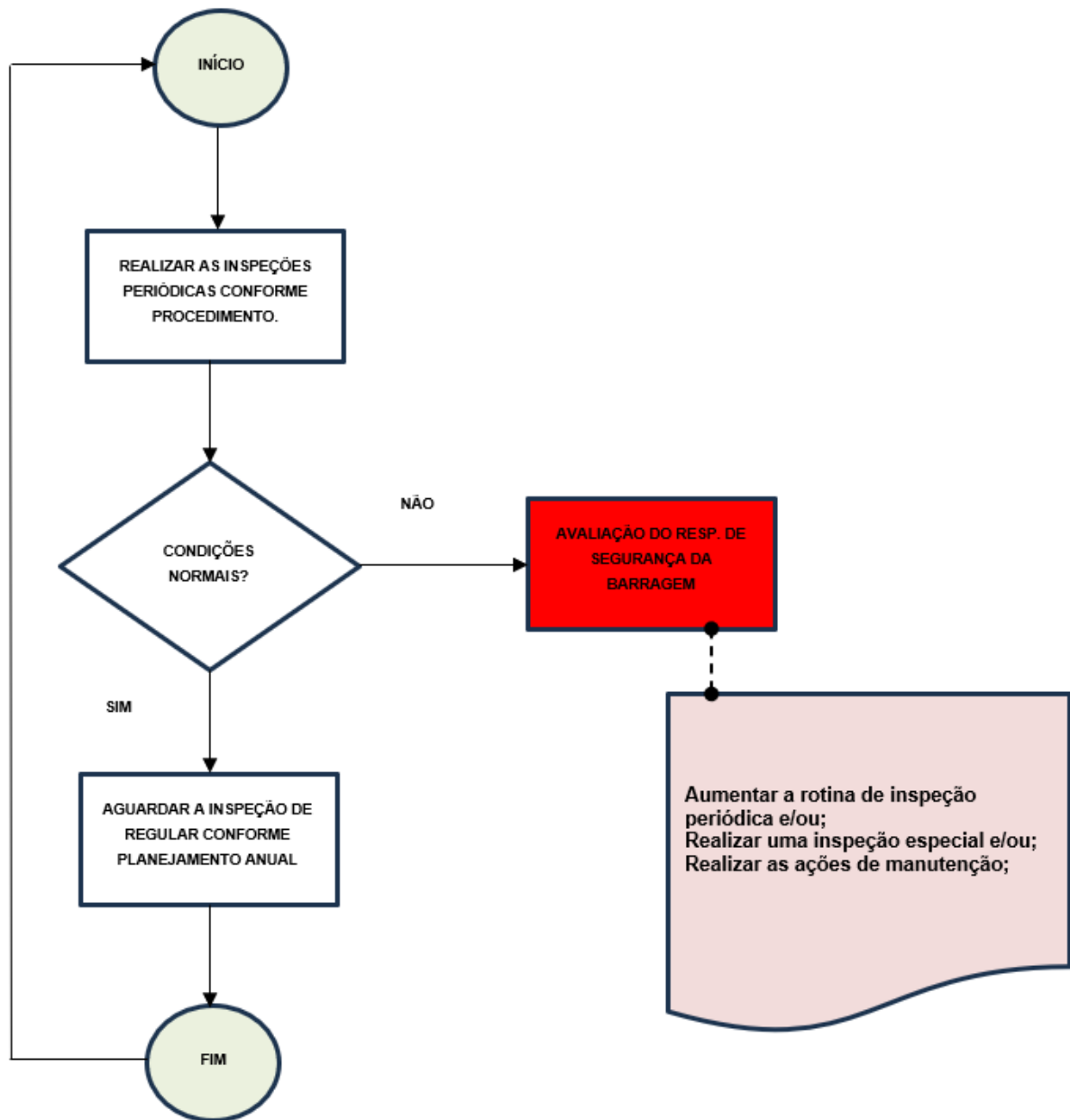


Figura 09: Fluxograma das inspeções.

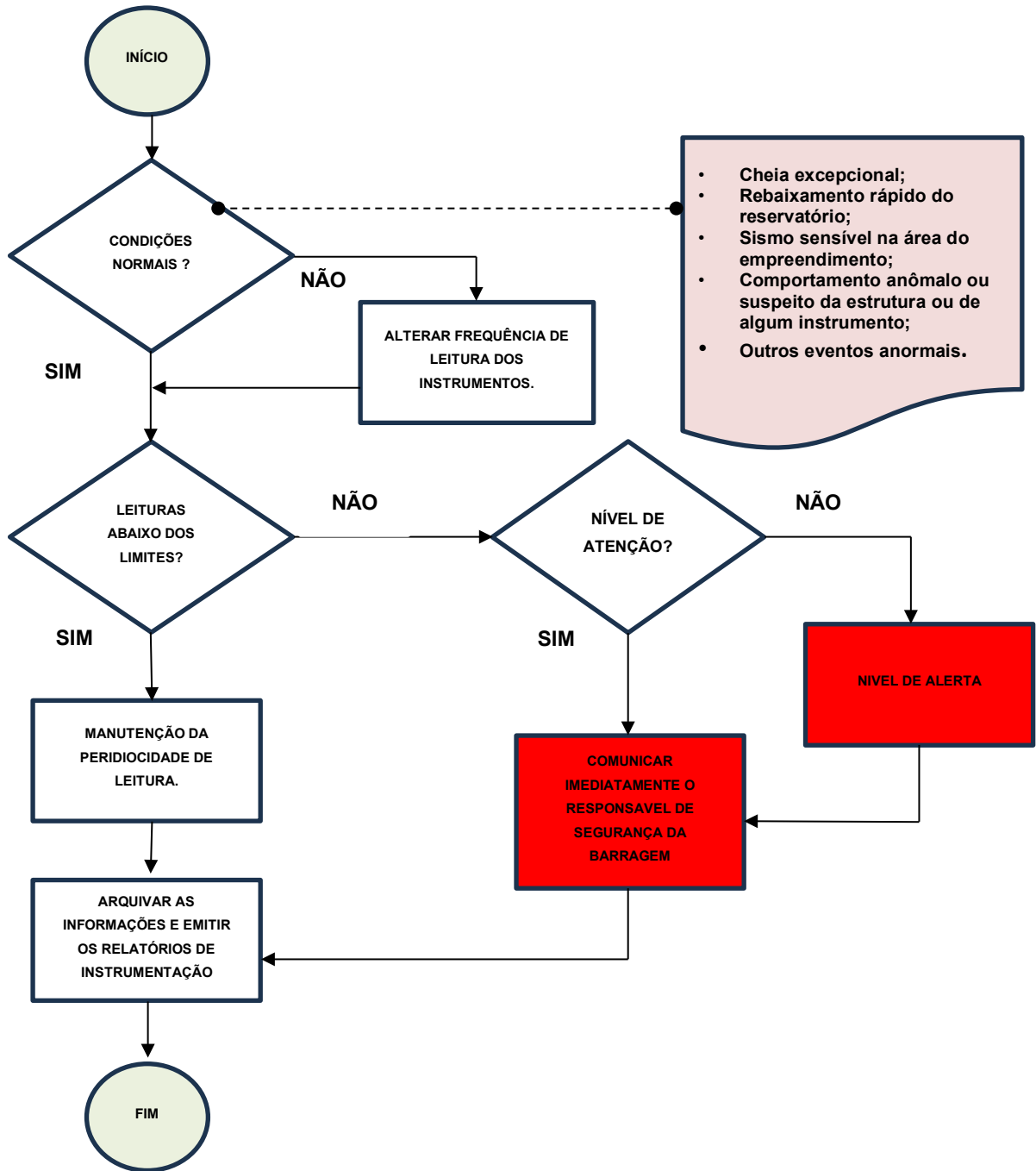


Figura 10: Fluxograma da instrumentação.

O QUE FAZER?	QUEM?	QUANDO?	COMO?
Detectar a emergência	Operadores / Coordenador de Operação	Inspeções de Rotina / Leitura dos instrumentos	Preenchimentos dos formulários de inspeção
Avaliar as não conformidades / anomalias	Responsável pela Barragem	Conforme gravidade da não conformidade	Inspeção
Comunicar Coordenador do PAE	Responsável pela Barragem	Confirmado da anomalia a apresentado plano de recuperação / manutenção	Comunicação interna Telefone, e-mail e/ou ofício.
Decretar o Nível de Emergência	Coordenador do PAE	Após avaliação interna	Nível 0 – Verde Comunicação interna Telefone, e-mail e/ou ofício.
			Nível 1 – Amarelo Comunicação interna Telefone, e-mail e/ou ofício.
			Nível 2 – Laranja Comunicação Externa Telefone, e-mail e/ou ofício.
			Nível 3 – Vermelho Comunicação Externa Telefone, e-mail e/ou ofício.
Decretar o fim da Emergência ou alterar o nível.	Coordenador do PAE	Após avaliação.	Comunicação Interna / Externa Telefone, e-mail e/ou ofício.

Tabela 17: Matriz de responsabilidades e ações.

4.2 – RESPONSABILIDADES GERAIS

4.2.1 – Empreendedor

Segundo a Lei nº 12.334/2010 o **Empreendedor** é definido como empreendedor: pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente. De acordo com a lei citada e com as boas práticas, cabe ao **Empreendedor** da barragem:

- Providenciar a elaboração do PAE;
- Promover treinamentos e simulações de situação de emergência, em conjunto com as prefeituras, organismos de Defesa Civil e demais instituições indicadas pelo governo estadual municipal ou outro designado, comunicando à ANEEL;
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem, conforme estabelecido no Plano de Segurança da Barragem;
- Realizar treinamentos internos;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança;
- Manter registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado,
- Elaborar as revisões periódicas de segurança;
- Designar formalmente um coordenador e seu substituto para executar as ações descritas no PAE;
- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de alerta e código de cores padrão;
- Analisar os relatórios de auscultação da barragem;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento de emergência;
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência com a ciência do responsável legal da barragem e da Defesa Civil estadual e/ou municipal.

- Assegurar a divulgação do Plano e seu conhecimento por parte de todos os participantes;
- Prover os recursos necessários à garantia da segurança da barragem (quando a necessidade de recursos for além da autonomia do coordenador deste PAE);
- Oficializar a emergência no âmbito interno da empresa;
- Deflagrar evasão interna, quando necessário (ressalta-se que a evasão externa, fora da Zona de Autossalvamento, é de responsabilidade da Defesa Civil);
- Autorizar bloqueio das vias de acesso de veículos do empreendimento;
- Gerir assuntos jurídicos;
- Coordenar a comunicação oficial com os sócios (acionistas) da empresa, com a imprensa e demais partes interessadas;
- Manter comunicação rotineira com os empreendedores e operadores dos empreendimentos a montante e jusante a UHE Juruena.
- Realizar ações de treinamento em conjunto com os demais empreendedores do curso hídrico.

4.2.1.1 – Responsabilidades do coordenador do PAE

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificação.
- Assegurar a atualização constante dos nomes e números de telefones dos participantes internos e externos do PAE.
- Repassar aos envolvidos todas as emendas e atualizações do PAE.
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAE.
- Avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e do código de cores padrão, com o apoio do comitê técnico.
- Quando detectada a emergência, avaliar em conjunto com o comitê técnico, a sua gravidade e classificá-la de acordo com os níveis de resposta.
- Executar o fluxo de comunicação de acordo com o nível de resposta previsto no fluxo de comunicação.
- Acompanhar e apoiar as ações realizadas frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos.
- Intervir, quando cabível, nas medidas tomadas para controle e eliminação / mitigação da emergência.
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente.
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE.
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação.
- Alertar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS) e diretamente afetada.

- Notificar as Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil em caso de situação de emergência.
- Emitir declaração de encerramento da emergência.
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência.
- Programar as reuniões de avaliação depois dos eventos de emergência.

4.2.1.2 – Responsabilidades do coordenador de operação.

- Participar dos treinamentos internos.
- Realizar a operação e manutenção da Usina, levando em consideração o estado de emergência e as ações necessárias para cada nível de resposta.
- Atuar junto à Gerência administrativa na disponibilidade de recursos para as ações preventivas e de mitigação.
- Identificar evidências de condições potenciais de emergências.
- Informar ao Coordenador do PAE sobre as emergências.
- Na ocorrência de incidente/acidente na barragem, em conjunto com o comitê técnico, repassar as informações sobre a condição do mesmo ao Coordenador do PAE, identificando e avaliando a situação de risco.
- Realizar a implantação das ações realizadas, frente a situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários estão sendo seguidos.
- Autorizar o bloqueio das vias de acesso de veículos da Usina.
- Garantir a disponibilidade de recursos necessários ao atendimento da situação de emergência, inclusive aqueles para realização de primeiros socorros às eventuais vítimas.
- Relacionar-se com as demais partes de atuação no PAE a fim de tomar as decisões pertinentes.
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente.
- Contribuir com a elaboração do relatório e declaração de encerramento da emergência.

4.2.2 – Agentes Externos

Os agentes externos diretos serão Defesa Civil do Estado Do Mato Grosso, e dos municípios de Sapezal e Campos de Júlio - MT, bem como Corpo de Bombeiros, Polícia Militar e Civil do Estado do Mato Grosso. Nos municípios atingidos somente tem-se prefeituras e secretarias de saúde.

4.2.2.1 – Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Lei nº 12.608/20121 criou a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), atualizada pela Lei n.º 14.066/2020 visando uma atuação conjunta entre a União, Estados, Distrito Federal e Municípios, com uma abordagem sistêmica de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de áreas onde possa acontecer ou já tenha ocorrido desastres de grandes proporções na população brasileira.

Tal legislação dispôs sobre o SINPDEC (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil), que é composto pela administração pública da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, bem como por entidades da sociedade civil responsáveis pelas ações de Defesa Civil no país.

O SINPDEC atua na prevenção de desastres, mitigação de riscos, preparação, resposta e recuperação por meio dos seguintes agentes em suas respectivas escalas de atuação:

- Federal: Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e pelo Centro Nacional de Gerenciamento de Desastres (CENAD);
- Estadual: Coordenadorias Estaduais de Defesa Civil (CEDEC) e Coordenadorias Regionais de Defesa Civil (REPDEC) que comportam diversos órgãos estaduais como polícia militar e o Corpo de Bombeiros;
- Municipal: Comissões Municipais de Defesa Civil (COMDEC) que comportam diversos órgãos da administração pública municipal, como secretarias de saúde, subprefeituras, serviços de água e esgoto.

Nesse contexto, conforme disposto pela ABRAGE (2017) e ABRAGE (2018), o PAE é um documento que deve ser compatibilizado pelo Ente Federado no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil Municipal.

Para a Zona de Autossalvamento, isso se deve por meio das seguintes ações:

- Estabelecimento, em conjunto com o empreendedor, de estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS;
- Participação de simulações de situações de emergência, em conjunto com o empreendedor, prefeituras e população potencialmente afetada na ZAS.

Fora da Zona de Autossalvamento (ZAS), denominada Zona de Segurança Secundária (ZSS), o alerta antecipado compete aos Serviços Municipais de Proteção Civil e Entes Federados, sendo estes responsáveis pelas ações de aviso, mobilização, treinamento e evacuação da população residente em áreas potencialmente afetadas, conforme Lei nº 12.608/2012, Lei nº 14.066/2020 e Decreto nº 8.572/2015.

Contudo, o § 6º do Art. 12º da Lei nº 14.066/2020, salienta que o empreendedor deverá estender os elementos de autoproteção existentes na ZAS aos locais habitados da ZSS nos quais os órgãos de proteção e defesa civil não possam atuar tempestivamente em caso de vazamento ou rompimento da barragem. Isso deve ser alinhado com as Defesa Civil e demais órgãos.

4.2.2.1.2 – Defesa Civil

As atribuições de Defesa Civil (Estadual e Municipal) de acordo Lei 12.608/2012, artigos 5º, 7º e 8º são:

Art. 5º - São objetivos da PNPDEC (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil):

- I - reduzir os riscos de desastres;
- II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres; III - recuperar as áreas afetadas por desastres;
- III - recuperar as áreas afetadas por desastres;
- IV- incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;
- V- promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;
- VI- estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização;
- VII- promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência;
- VIII- monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres;
- IX- produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;
- X- estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;
- XI- combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas;
- XII- estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro;

- XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre;
- XIV- orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e
- XV- integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

Art. 7º - Compete aos Estados:

- I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;
- II - coordenar as ações do SINPDEC em articulação com a União e os Municípios;
- III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;
- IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;
- V - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;
- VI - apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;
- VII - declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e
- VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

Art. 8º - Compete aos Municípios:

- I - executar a PNPDEC em âmbito local;
- II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;
- III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;
- IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;
- V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;
- VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;
- VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

- VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;
- X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;
- XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;
- XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;
- XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;
- XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;
- XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e
- XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

4.2.2.1.3 – Corpo de Bombeiros

Compete ao Corpo de Bombeiros Militar:

- I - realizar serviços de prevenção e extinção de incêndios;
- II - realizar serviços de busca e salvamento;
- III - realizar perícias de incêndio relacionadas com sua competência;
- IV - prestar socorro nos casos de sinistros, sempre que houver ameaça de destruição de haveres, vítimas ou pessoas em iminente perigo de vida;
- V - realizar pesquisas técnico-científicas, com vistas à obtenção e ao desenvolvimento de produtos e processos voltados para a segurança contra incêndio e pânico;
- VI - realizar atividades de segurança contra incêndio e pânico, com vistas à proteção das pessoas e dos bens públicos e privados;
- VII - executar atividades de prevenção aos incêndios florestais;
- VIII - executar atividades de defesa civil;
- IX - executar ações de emergência médica em atendimento pré-hospitalar e socorros de urgência;
- X - desenvolver na comunidade a consciência para os problemas relacionados com incêndios, acidentes em geral e pânico;

- • XI - promover e participar de campanhas educativas direcionadas à comunidade em sua área de atuação; e
- XII - fiscalizar, na área de sua competência, o cumprimento da legislação referente à prevenção contra incêndio e pânico.

4.2.3 – Atribuições Conjuntas entre as Usinas e Agentes Externos (Plano de Comunicação)

1.º Etapa - Protocolo PAE aos Agentes Externos

Após o término do Plano de Ação de Emergência é necessário o encaminhamento do programa aos agentes externos ao empreendimento assim como aos empreendedores de Montante e Jusante, para perfeito entendimento da simbiose de funcionamento entre as empresas.

- SEMA – MT;
- Defesa Civil Estado – MT;
- Defesa Civil Campo Novo do Parecis – MT;
- Defesa Civil Municipal Sapezal – MT;
- Corpo de Bombeiros Tangará da Serra – MT;
- Prefeituras Sapezal e Campo de Júlio – MT;
- PCH Cidezal;
- PCH Santa Lucia I.

2.ª Etapa - Cadastro e mapeamento da população existente na ZAS (Não necessário)

Como essa usina não tem atingido na ZAS, não foi necessário cadastro da mesma, porém caso essa situação se modifique deverá ser realizado cadastro.

3.ª Etapa – Articulação com agentes externos após cadastro ZAS (Realizado)

Fomentar uma apresentação em conjunto com todos os artífices acima citados para apresentação do presente PAE e a necessidade colaborativa de todos os envolvidos, em especial a equipe da PCH Cidezal.

4.3 – RELAÇÃO DE CONTATOS DE EMERGÊNCIA

EMPREENDEDOR:	Nome:	UHE JURUENA LTDA
	Diretor Técnico:	Roberto Ancelmo Rubert (65) 99915 – 8480 / roberto.rubert@sensatto.com.br
	Resp. Segurança Barragem:	Tec. da Eng. Luiz Eduardo Migueis da Silva (65) 99616-3358 luiz.migueis@sensatto.com.br
COORDENADOR DO PAE:	Nome:	Eng. Luiz Eduardo Migueis da Silva
	Contato:	(65) 99616-3358 luiz.migueis@sensatto.com.br
ELABORAÇÃO DO PAE:	Nome:	Eng. Cristiano Zandoná dos Santos
	Contato:	(65) 99908 – 5861 cristianozandona@uol.com.br
FISCALIZADORA:	Nome:	Agência Nacional de Energia Elétrica
	Contato:	(61) 2192 -8758
1.º BARRAGEM A JUSANTE	Nome:	PCH CIDEZAL
	Coordenador do PAE:	Jefferson Eduardo Molina
	Contato:	(65) 3383-4984 / Ramal: 6014 Celular: (65) 99672-3637 jefferson.eduardo@bomfuturo.com.br
AUTORIDADES E SISTEMA DE DEFESA CIVIL	Defesa Civil - 199	Defesa Civil Estadual Mato Grosso Fone: (65) 3613-8401 / supdec@defesacivil.mt.gov.br
		Municipal COMPDEC - Tangará da Serra - MT (65) 3311-4862 / defesacivil@tangaradaserra.mt.gov.br
		Municipal COMPDEC - Campo Novo do Parecis - MT (65) 3382-5100 / www.camponovodoparecis.mt.gov.br/
	Corpo de Bombeiros - 193	CBMMT - Fone: (65) 3613-7403
		3º NBM - Campo Novo do Parecis - MT Fone: (65) 3382-1860
		POLÍCIA MILITAR - 190
		POLÍCIA RODoviÁRIA FEDERAL - 191
	Prefeituras Municipais	PM de Campos de Júlio - MT (65) 3387-2800/2801
		PM de Sapezal - MT (65) 3383-4500

Tabela 18: Relação de Contatos de emergência.

4.3 – RESULTADOS DO ESTUDO DE ROMPIMENTO DA BARRAGEM

Os cálculos hidráulicos referentes aos estudos de ruptura da UHE Juruena, encontram-se no documento **JUR1-02-RT-AC-GE-G00-1000-0A (anexo II)**.

A análise foi concentrada nas hipóteses de ruptura possíveis bem como sua influência no empreendimento a jusante, a citar PCH Cidezal.

De antemão, já informamos que em caso de ruptura em condições normais de operação e hidrológica o reservatório da PCH Cidezal, possui capacidade de absorção das consequentes falhas.

A hipótese de galgamento da PCH Cidezal em função de ruína / falha na UHE Juruena, apenas ocorre com eventos hidrológicos extremos combinados com a eventual ruptura, evento estaticamente de baixa probabilidade.

Importante citar a ínfima influência dos empreendimentos a montante da UHE Juruena, por tratar-se de usinas do tipo fio d`água, ou seja, não possuem reservação que possam ocasionar danos, toda a vazão passante no Rio Juruena, com ou sem o empreendimento seria a mesma, em função exclusiva da precipitação na bacia.

Realizado os devidos preâmbulo, devemos entender a pequena reservação que a UHE Juruena possui, o que contribui para minimizar as consequências de falhas o NA máximo normal, 452,00 m, a área do reservatório é de 0,504 km² eo volume do reservatório igual a 2,140 hm³, enquanto em seu NA máximo *maximorum*, 452,40 m, a área é de 0,504 km² e o volume igual a 2,363 hm³.

Cota (m)	Área (km ²)	Volume (m ³)
438	0,0000	0
439	0,0000	0
440	0,0100	3.333
441	0,0200	18.047
442	0,0400	47.475
443	0,0527	93.675
444	0,1194	177.490
445	0,1396	306.871
446	0,1560	454.607
447	0,1718	618.454
448	0,2173	812.557
449	0,2614	1.051.555
450	0,3306	1.346.879
451	0,3781	1.700.995
452	0,5040	2.140.551
453	0,6197	2.701.378
454	0,7821	3.400.671
455	1,9601	4.727.426

Tabela 19: UHE Juruena - Curva cota x área x volume

Por outro lado, o cenário de ruptura deve ser submetido a uma classificação rigorosa, incluindo dois tipos de cenários, sendo:

- **Cenário de ruptura mais provável, e**
- **Cenário de ruptura mais desfavorável.**

O **cenário de ruptura mais provável**, deve ser determinado em função das características da barragem e das causas de ruptura, considerando o tipo de barragem, seu estado de conservação e modo de operação. Nesses cenários, a ruptura pode ocorrer por mecanismo estrutural ou percolação (devido, por exemplo, à ocorrência de erosão interna da barragem), que origina o denominado cenário de ruptura em dia de sol (sem influência da precipitação), ou por mecanismo hidráulico, que causa uma ruptura por galgamento em períodos de cheias naturais.

Já o **cenário de ruptura mais desfavorável**, embora de ocorrência menos provável, permitirá estabelecer os limites máximos de alcance da cheia induzida a jusante, estabelecendo a envoltória das áreas de risco. Este cenário considera rupturas rápidas e totais, ocorrendo em períodos de cheia (galgamento) ou de estiagem. Mesmo nesse último caso, deve-se considerar a ruptura ocorrendo com o reservatório praticamente cheio (próximo ao galgamento).

Para o empreendimento UHE Juruena, foram realizadas as seguintes análises de falha:

- **Ruptura por Galgamento das Estruturas do Barramento;**
- **Ruptura da Barragem por Falha Estrutural – Tombamento e Deslizamento;**
- **Ruptura de Barragem por Falha Estrutural – Piping.**

4.3.1 – Ruptura por Galgamento das Estruturas do Barramento

O Vertedouro da UHE Juruena, com 3 vãos, 4,50 metros de largura e cota da soleira na elevação (El.) 446,80m, foi dimensionado para escoar a vazão de projeto de **375 m²/s**, com o nível d'água do reservatório máximo *maximorum* na El. 452,40 m.

As estruturas do barramento – de concreto ou terra – foram definidas com uma borda livre de **2,60 m sobre o NA máximo *maximorum*, portanto na El. 455,00m.**

A capacidade de descarga de um vão do vertedouro com o nível d'água próximo ao limite do galgamento (El. 454,40m) é de aproximadamente 200 m³/s, **totalizando 600 m³/s.**

A vazão 600 m³/s tem um tempo de recorrência muito superior a cem mil anos, estimado pela extrapolação dos resultados dos estudos de cheia, conforme figura a seguir.

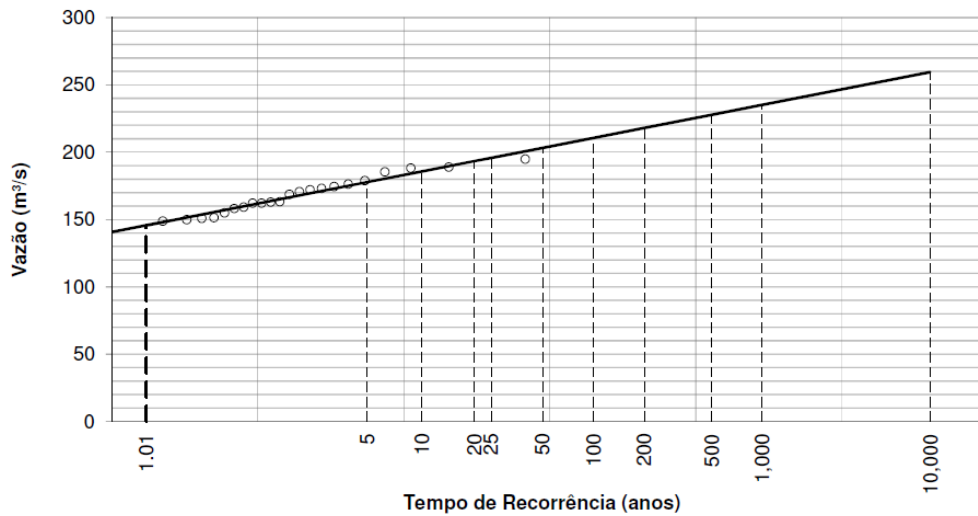


Figura 11: Ajuste da Distribuição de Gumbel às Vazões de Cheia - Rio Juruena em Fazenda Tucunaré - Período: 1995 a 2017

O risco dessa vazão ser igualada ou excedida durante a vida útil do empreendimento é muito pequeno, (0,05%) muito aquém do usualmente admitido nas condições de projeto, conforme demonstrado na Tabela a seguir, que apresenta o risco de ocorrência do evento de projeto ser igualado ou superado durante o período de vida útil da usina.

TR (anos)	Período de Vida Útil da Usina (anos)			
	1	10	30	50
100	1,00	9,56	26,03	39,50
1000	0,10	1,00	2,96	4,88
10000	0,010	0,100	0,300	0,499
100000	0,001	0,010	0,030	0,050
1000000	0,0001	0,001	0,003	0,005

Tabela 20: Risco de Ocorrência do Evento de Projeto ser Igualado ou Excedido Durante o Período de Vida Útil da Usina, em %

Na hipótese de um vão inoperante durante a cheia, a vazão descarregada para jusante pelos 2 outros vãos operantes, com o nível d'água do reservatório na El. 455,0m, seria igual a 400 m³/s, ainda superior à vazão de projeto do vertedouro.

Conclui-se então que a hipótese de galgamento das estruturas do barramento da usina por cheias naturais tem probabilidade de ocorrência insignificante, e por este motivo esta hipótese não foi objeto de análise da hidrodinâmica fluvial de jusante.

4.3.2 – Ruptura da Barragem por Falha Estrutural – Tombamento e Deslizamento

A hipótese de rompimento estudada leva em consideração a capacidade de um bloco isolado não conseguir resistir aos esforços de cisalhamento através da transferência de tensões de compressão para a base. Dessa forma, esse bloco, que não está estável, desliza de seu local original, causando o rompimento.

Essa hipótese baseia-se na baixa probabilidade de rompimento por falha estrutural de barragens de gravidade de concreto em usinas de grande porte.

Na simulação do rompimento devido a uma falha estrutural, admitiu-se o rompimento/deslocamento do Vertedouro formando uma brecha com $L = 20,0$ m.

Considerou-se que a configuração pós rompimento corresponde a um bloco de soleira espessa numa elevação fixa. Destaca-se que o desnível entre o nível d'água do reservatório e o nível d'água de jusante da barragem não caracteriza um escoamento afogado por jusante, de forma que o coeficiente de descarga pode ser assumido para escoamento livre.

Como um eventual rompimento por falha estrutural é muito rápido, admitiu-se, de forma geral, a vazão afluente constante durante o rompimento e o consequente esvaziamento do reservatório. Foram calculados hidrogramas de ruptura da barragem decorrente de falha estrutural para duas situações hidrológicas típicas, que são indicadas a seguir:

- Vazão média das máximas (QMM) $375\text{m}^3/\text{s}$ e nível d'água do reservatório na El. 452,40m.
- Vazão média de longo termo (QMLT) $153\text{ m}^3/\text{s}$ e nível d'água do reservatório na El. 452,0m;

Cenário	Elevação da Soleira pós Ruptura	Condição Inicial		Vazão de Pico do Hidrograma de Ruptura		
		Vazão Afluente	NA do Reservatório	Vertedouro	Brecha	Total
	(m)	(m^3/s)	(m)	(m^3/s)	(m^3/s)	(m^3/s)
1	438,0	375,00	452,40	375,00	946,14	1.321,14
2		153,00	452,00	153,00	1.106,24	1.256,24
3	445,0	375,00	452,40	375,00	159,67	534,67
4		153,00	452,00	153,00	333,71	486,71

Tabela 21: Hidrogramas devido a ruptura estrutural do Vertedouro - Vazão de pico para cada Cenário Estudado

Os resultados obtidos mostram valores significativos de vazões defluentes após a ruptura do vertedouro, em relação as vazões afluentes naturais. Na simulação da vazão de projeto do

vertedouro, 375 m³/s, a vazão de pico do hidrograma resultante pode alcançar 1.321 m³/s para a soleira remanescente na El. 438,00 m ou 535 m³/s para a soleira na El. 445,00 m.

Para vazões inferiores os hidrogramas resultantes diminuem. Entretanto, deve ser destacado que no caso do rompimento para a QMLT, representativo do rompimento em “dia de sol”, a variação da vazão defluente é importante quanto aos efeitos a jusante devido à magnitude da variação que pode alcançar até 7,4 vezes a vazão afluente natural.

Selecionou-se para análise do comportamento do estirão fluvial/reservatório a jusante os Cenários 1 e 2, que corresponde ao colapso estrutural do Vertedouro com simultaneidade da ocorrência da cheia decamilenar e da QMLT, respectivamente. Os hidrogramas de ruptura respectivos são apresentados nas **Figuras 12 e 13**.

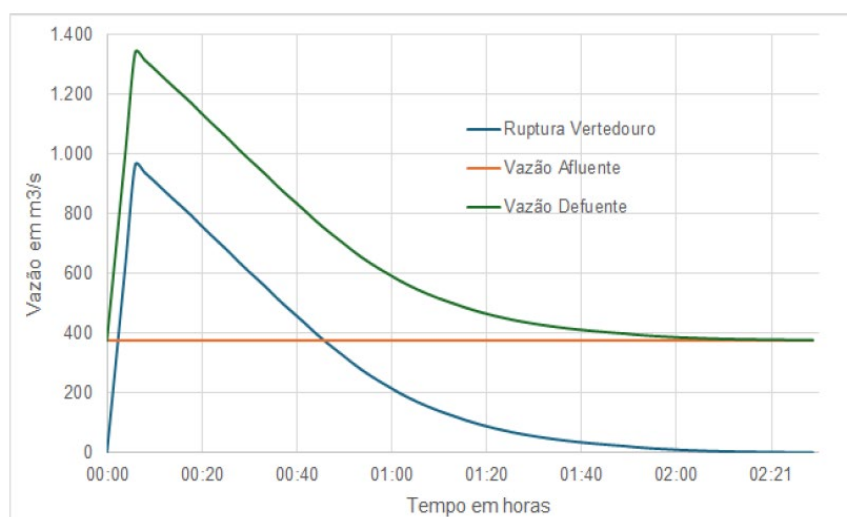


Figura 12: Hidrograma resultante da ruptura da barragem por falha estrutural do Vertedouro - Elevação da Soleira Remanescente = 438,00 m - Vazão Afluente = 375m³/s

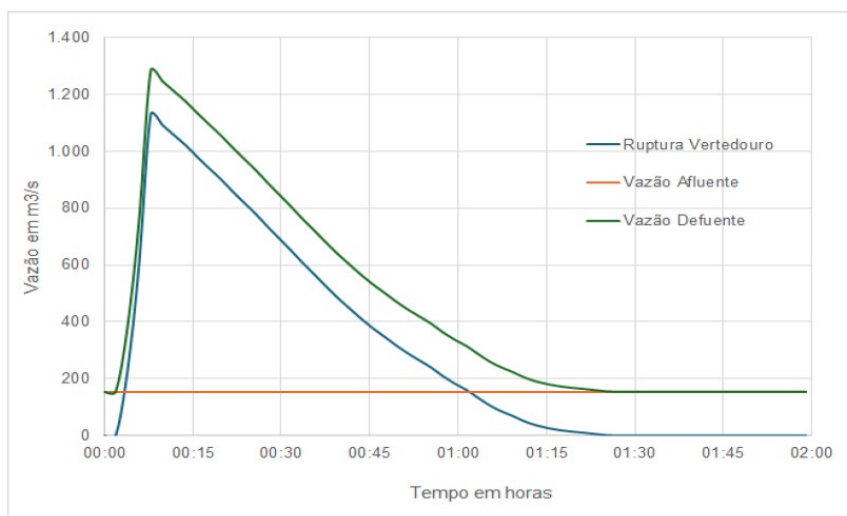


Figura 13: Hidrograma resultante da ruptura da barragem por falha estrutural do Vertedouro - Elevação da Soleira Remanescente = 438,00 m - Vazão Afluente = 153m³/s

4.3.3 – Ruptura de Barragem por Falha Estrutural – *Piping*

Os parâmetros utilizados para a definição de uma brecha de ruptura em barragens estão associados à sua geometria (i.e., forma, altura e largura de fundo) e ao seu tempo de formação. A definição da brecha e tempo de ruptura das estruturas, segundo o cenário de simulação, foram realizadas por meio da utilização dos modelos de previsão empíricos recomendados pela literatura.

Para a geração do hidrograma resultante da ruptura por *piping* foi utilizado o *software* HEC-HMS 4.2.1, considerando os seguintes dados de entrada: a curva cota x volume do reservatório e os parâmetros da brecha estimados por Froehlich (1995) resumidos na tabela 22, para dois cenários distintos.

- **Cenário 1** que corresponde a ocorrência da cheia decamilenar, Vazão de 375,00 m³/s e NA do reservatório na El. 452,40 m;
- **Cenário 2** que corresponde a ocorrência da QMLT, Vazão de 153,00 m³/s e NA do reservatório na El. 452,00 m.

Dados		Cenário 1	Cenário 2
Crista (m)	Elevação da Crista da Barragem	455,00	455,00
Pé (m)	Elevação do Pé do Maciço	436,00	436,00
Y _b (m)	Elevação do Fundo da Brecha	442,40	442,00
H _d (m)	Altura da Barragem	19,00	19,00
h _b (m)	Altura da Brecha	10,00	10,00
NA (m)	NA no início da ruptura	452,40	452,00
h _w (m)	Carga Hidráulica à Montante da brecha	10,00	10,00
k ₀	Coefficiente de correção do modo de falha	0,8	0,8
B _m (m)	Largura Média da Brecha	21,20	20,55
t _f (h)	Tempo de formação da Brecha	0,75	0,71
Z	Declividade lateral da Brecha (Zh:1v)	1	1
V _w (m ³)	Volume de água acima da cota de fundo da Brecha	2.292.000	2.080.000

Tabela 22: Dados de Entrada para cálculo do Hidrograma de Ruptura por Piping através do - Modelo HEC-HMS 4.2.1

Os hidrogramas de ruptura por *piping* obtidos são apresentados nas **Figura 14 e 15** a seguir. A Tabela 23 reúne os valores de pico dos hidrogramas considerando as vazões afluentes no momento do rompimento.

Cenário	Elevação do Fundo da Brecha pós Ruptura	Condição Inicial		Vazão de Pico do Hidrograma de Ruptura		
		Vazão Afluente	NA do Reservatório	Vertedouro	Brecha	Total
	(m)	(m ³ /s)	(m)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
1	442,40	375,00	452,40	375,00	924,60	1.299,60
2	442,00	153,00	452,00	153,00	744,00	897,00

Tabela 23: Hidrogramas Devido a Ruptura da Barragem por Piping - Vazão de Pico para cada Cenário Estudado

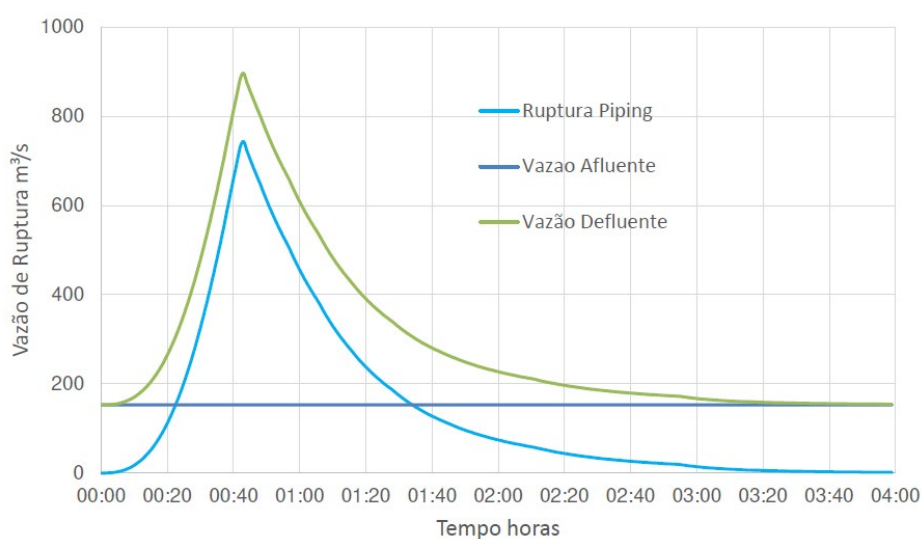


Figura 14: Hidrogramas devido a Ruptura da Barragem por Piping - Cenário 2 - Brecha Final na El. 442,00 m e QMLT = 153,0 m³/s

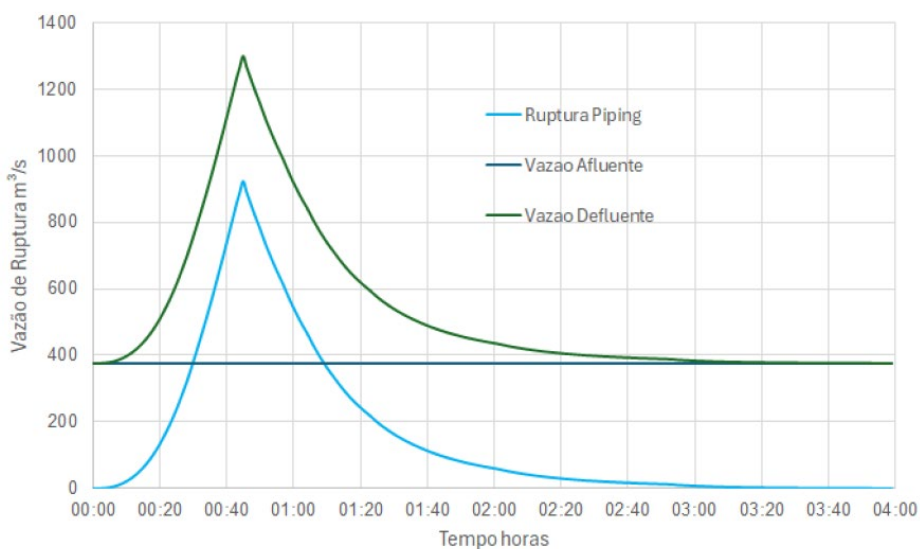


Figura 15: Hidrogramas devido a Ruptura da Barragem por Piping - Cenário 2 - Brecha final na El. 442,00 m e Q decamilenar = 375,0 m³/s

4.3.4 – Análises hidrológicas e conclusões

Os resultados mais relevantes, que atuam como subsídios para a elaboração do Plano de Ação de Emergência da UHE Juruena, são:

- Nível d'água nas diversas seções ao longo do estirão de estudo;
- Variação de vazões ao longo do estirão de estudo;
- Tempo de chegada da onda de inundação nas principais localidades e ao longo do estirão de estudo.

É importante ressaltar a inexistência de ocupação humana no Rio Juruena entre a barragem da UHE Juruena e a PCH Cidezal.



Figura 16: UHE JURUENA - Estudos de Rompimento de Barragem - Localização das Seções Transversais utilizadas na Modelagem Hidráulica

As simulações de propagação e amortecimento da onda de cheia realizadas consideraram diferentes cenários em função da condição de ruptura da barragem:

- Colapso estrutural do Vertedouro;
- Piping na barragem de terra.

Não houve simulação do hidrograma de ruptura por galgamento devido a baixíssima probabilidade de ocorrência. Conforme já citado anteriormente a probabilidade, ou risco, desta vazão ocorrer em 50 anos de operação da usina é de apenas 0,05%.

Foram simulados o escoamento a jusante para os hidrogramas resumidos na Tabela a seguir, que representam a situação mais desfavorável (ou seja, aquela situação que maximiza a vazão defluente após a ruptura da barragem). Em todas as hipóteses considerou-se apenas a vazão pelo vertedouro (vazão turbinada nula).

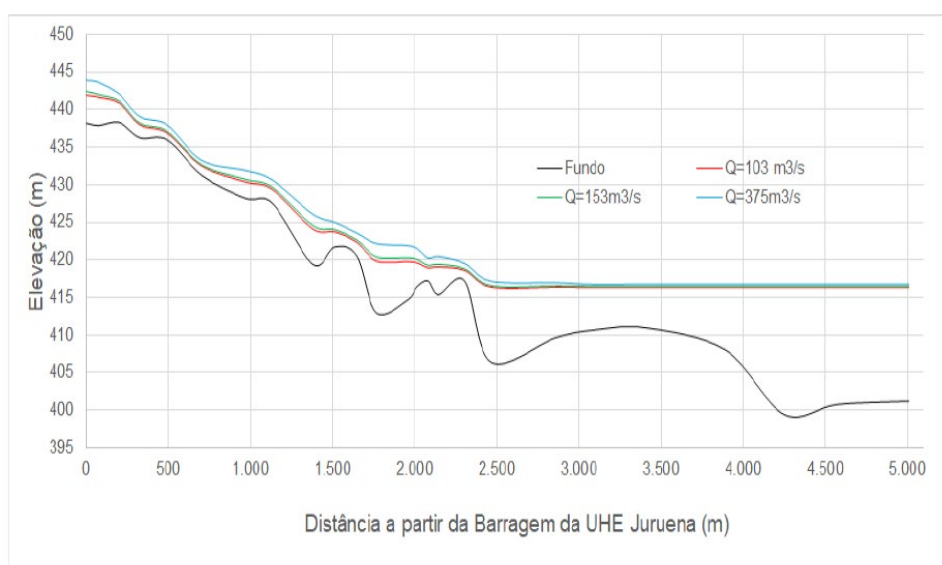


Figura 17: Perfis da Linha D'água em Regime Permanente
Rio Juruena entre a UHE Juruena e a PCH Cidezal – Q = 103, 153, 375 m³/s.

Hidrograma	Condição de Ruptura	Vazão afluente (m ³ /s)	Elevação de início do piping (m)	Vazão máxima pela brecha (m ³ /s)	Vazão Defluente (m ³ /s)	Observação
1	Colapso Estrutural do Vertedouro.	375	-	946,14	1321,14	Decamilenar
2	Colapso Estrutural do Vertedouro.	153	-	1.106,24	1.256,24	QMLT
3	<i>Piping</i>	375	442	924,60	1.299,60	Decamilenar
4	<i>Piping</i>	153	442	744,00	897,00	QMLT

Tabela 24: Cenários simulados de propagação da onda a jusante da UHE Juruena

O resultado das simulações da propagação e amortecimento do escoamento a jusante da Usina, estão sumariados nas **Tabelas 25 a 28**, para cada hidrograma estudado, onde são apresentados, para cada seção de interesse, as seguintes informações:

- os tempos de início da onda e do pico da cheia em relação ao momento efetivo de ruptura da barragem da UHE Juruena;
- os níveis d'água no início da perturbação (subida) e no pico da passagem da onda;
- a variação máxima do nível d'água decorrente do rompimento (em relação à condição inicial).

Como no trecho entre a UHE Juruena e a PCH Cidezal inexistem populações ribeirinhas, selecionou-se três seções de interesse: ST 1 – Barragem da UHE Juruena, ST 15 – Casa de Força da UHE Juruena e ST 21 – Barragem da PCH Cidezal.

Destaca-se ainda que a curva de capacidade de descarga do Vertedouro da PCH Cidezal, através da relação cota x descarga, válida até a cota da crista das estruturas, El. 418,50 m. A partir desta elevação ocorrerá o galgamento da barragem de Cidezal, com a formação de uma brecha de ruptura, que alteram a condição informada ao modelo. Por esta razão, os resultados da modelagem a partir deste instante não devem ser considerados.

Seção			ST 1	ST 15	ST 21
Local			Barragem UHE Juruena	Casa Força UHE Juruena	Barragem PCH Cidezal
Distância a UHE Juruena	(km)		0,0	2,9	5,0
Chegada da onda	Tempo	(hh:mm)	00:00	00:06	00:14
	Nível d'água	(m)	443,94	416,93	416,62
Pico do hidrograma	Tempo	(hh:mm)	00:06	00:26	(*)
	Nível d'água	(m)	445,35	418,97	
	Vazão	(m ³ /s)	1.339,84	1.192,33	
Variação máxima de NA		(m)	1,41	2,04	

(*) A barragem da PCH Cidezal com crista na El. 418,50 m é galgada a partir do instante 00:44 horas.

Provável ruptura da Barragem.

Tabela 25: Resultados da simulação da propagação da onda a jusante da UHE Juruena - Ruptura por Colapso Estrutural do Vertedouro + Cheia Decamilenar – Hidrograma 1

Seção			ST 1	ST 15	ST 21
Local			Barragem UHE Juruena	Casa Força UHE Juruena	Barragem PCH Cidezal
Distância a UHE Juruena	(km)		0,0	2,9	5,0
Chegada da onda	Tempo	(hh:mm)	00:00	00:12	00:16
	Nível d'água	(m)	442,91	416,86	416,52
Pico do hidrograma	Tempo	(hh:mm)	00:08	00:28	00:58
	Nível d'água	(m)	445,76	418,93	418,32
	Vazão	(m ³ /s)	1.283,65	1.140,99	531,85
Variação máxima de NA		(m)	2,85	2,07	1,80

Tabela 26: Resultados da simulação da propagação da onda a jusante da UHE Juruena - Ruptura por Colapso estrutural do Vertedouro + QMLT – Hidrograma 2

Seção			ST 1	ST 15	ST 21
Local			Barragem UHE Juruena	Casa Força UHE Juruena	Barragem PCH Cidezal
Distância a UHE Juruena	(km)		0,0	2,9	5,0
Chegada da onda	Tempo	(hh:mm)	00:08	00:16	00:30
	Nível d'água	(m)	443,96	416,85	416,55
Pico do hidrograma	Tempo	(hh:mm)	00:44	00:56	(*)
	Nível d'água	(m)	445,24	418,44	
	Vazão	(m ³ /s)	1098,6	1.008,85	
Variação máxima de NA		(m)	1,28	1,59	

(*) A barragem da PCH Cidezal com crista na El. 418,50 m é galgada a partir do instante 01:20 horas. Provável ruptura da Barragem.

Tabela 27: Resultados da simulação da propagação da onda a jusante da UHE Juruena - Ruptura por Piping da Barragem + Cheia Decamilenar – Hidrograma 3

Seção			ST 1	ST 15	ST 21
Local			Barragem UHE Juruena	Casa Força UHE Juruena	Barragem PCH Cidezal
Distância a UHE Juruena	(km)		0,0	2,9	5,0
Chegada da onda	Tempo	(hh:mm)	00:08	00:18	00:28
	Nível d'água	(m)	443,36	416,57	416,52
Pico do hidrograma	Tempo	(hh:mm)	00:42	00:58	01:26
	Nível d'água	(m)	444,79	417,97	417,73
	Vazão	(m ³ /s)	884,50	778,81	470,06
Variação máxima de NA		(m)	1,43	1,40	1,21

Tabela 28: Resultados da simulação da propagação da onda a jusante da UHE Juruena - Ruptura por Piping da Barragem + QMLT – Hidrograma 4

A conformação topográfica do estirão fluvial imediatamente a jusante da barragem da UHE Juruena, caracteriza-se por uma sucessão de corredeiras - com um desnível de 25,5 m em 2.860 m (declividade de cerca de 0,009 m/m), em um vale encaixado, seguido pelo reservatório da PCH Cidezal que tem pequenas proporções (volume de 3,5 hm³ em seu NA normal, El. 416,50 m, e de cerca de 5,0 hm³ na crista da barragem, El. 418,50 m).

Essas características conferem ao trecho em estudo uma reduzida capacidade de amortecimento e rápida translação da onda de cheia, que estão refletidos nos resultados das simulações realizadas. Não há transferências de volumes (acumulações) para planície de inundação (calha secundária). Essa característica faz com que a defasagem entre o início da perturbação a jusante seja muito pequena, atenuada apenas pelo efeito do atrito na calha fluvial.

A análise das **Tabelas 25 a 28** permitem as seguintes conclusões:

- As sobre elevações máximas de nível d'água a jusante variam inversamente com a distância da localidade a usina, isto é, mais distante a localidade da usina menor sobre elevação de níveis d'água, devido os efeitos de acumulação / amortecimento da onda.
- Os hidrogramas de ruptura associados ao colapso estrutural do vertedouro da UHE Juruena têm tempos de pico muito curtos, cerca de 6 minutos, refletindo muito rapidamente nos níveis d'água a jusante, cerca de 26 a 28 minutos na Seção 15 – Casa de Força da UHE Juruena e cerca de 58 minutos na Seção 21 – Barragem da PCH Cidezal.
- Na hipótese de rompimento da barragem da UHE Juruena por piping, o tempo de pico da onda de cheia produzida ocorre um pouco mais lentamente, cerca de 40 minutos junto a barragem da UHE Juruena. A sobre elevação dos níveis d'água a jusante começa a ser sentida em cerca de 18 minutos na Seção 15 – Casa de Força da UHE Juruena e cerca de 28 minutos na Seção 21 – Barragem da PCH Cidezal.
- Na hipótese de ruptura da barragem da UHE Juruena, seja por colapso estrutural do vertedouro ou por piping da barragem de terra, as simulações demonstraram que o risco potencial de galgamento da barragem da PCH Cidezal aumenta com a condição hidrológica de momento. A simultaneidade do rompimento com a cheia decamilar provoca o galgamento da barragem de Cidezal potencializando o risco de rompimento desta. Nas hipóteses com QMLT tal situação não foi atingida.
- Os níveis d'água simulados na área da Casa de Força, Área de Montagem e Subestação são inferiores a elevação do piso dessas benfeitorias (El. 419,50 m), não evidenciando risco de alagamento dessas estruturas para as condições estudadas.

De forma conclusiva os estudos de rompimento da barragem da UHE Juruena, por colapso estrutural do vertedouro ou por piping, e seus efeitos no trecho entre a Barragem e a PCH Cidezal a jusante, demonstraram que a onda de cheia resultante poderá produzir uma condição de galgamento da PCH Cidezal, dependendo das condições hidrológicas no momento de ocorrência do rompimento.

	Hidrogramas Estudados	Casa de Força da UHE Juruena	Barragem da PCH Cidezal
1	Ruptura por Colapso Estrutural do Vertedouro + Cheia Decamilenar (375m ³ /s)	Sem impactos	Galgamento
2	Ruptura por Colapso Estrutural do Vertedouro + QMLT (153 m ³ /s)	Sem impactos	Sem impactos
3	Ruptura por <i>Piping</i> da Barragem + Cheia Decamilenar (375 m ³ /s)	Sem impactos	Galgamento
4	Ruptura por <i>Piping</i> da Barragem + QMLT (153 m ³ /s)	Sem impactos	Sem impactos

Tabela 29: Impactos sobre as Estruturas Hidráulicas no Estirão a Jusante da UHE Juruena

No anexo III, encontram-se os mapas de inundação para as simulações sintetizadas na tabela 29 acima.

Para as simulações 2 e 4, onde a inundação está restrita a área de preservação / resguardo da PCH Cidezal, não afetando a nem a Casa de Força da UHE Juruena nem as estruturas da PCH Cidezal, seja Barramento ou Casa de Força, uma vez que o reservatório amortece as ondas de cheia, em eventual sinistro.

Já no caso das simulações 1 e 3, onde em caráter excepcional, na ocorrência concomitante de decimilênica e falha nas estruturas, ocorre o galgamento do barramento da PCH Cidezal.

Desta feita nesta situação, mesmo a elevação ocorrendo após 30 minutos do evento, a PCH Cidezal foi considerada dentro da ZAS (zona de auto salvamento).

Nesta situação, deve ser deflagrado o PAE da PCH Cidezal em conjunto com a equipe da UHE Juruena, para preservação e salvaguarda da PCH Jesuíta, que se encontra a jusante.

Cabe ressaltar que as simulações de rompimento da PCH Cidezal, conforme pode ser evidenciado, no PAE do referido empreendimento (Anexo IV), o rompimento desta estrutura, não afeta os empreendimentos a jusante, devido a absorção do efeito de onda no reservatório da PCH Jesuíta.

4.4 – PLANO DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO

A avaliação da funcionalidade do PAE, na ausência de situações reais de crise, é conseguida através de um sistema de avaliação, constituído por ordem ascendente de complexidade, sendo:

1. teste dos sistemas de notificação e de alerta;
2. exercício de nível interno (“tabletop exercise”) e
3. exercício de simulação.

Os dois primeiros níveis estão inclusos no treinamento interno, de competência da empresa, e o último nível corresponde ao treinamento externo, de competência do empreendedor e dos órgãos locais de proteção e defesa civil, de acordo com a Lei nº 14.066/2020.

TIPO	INFORMAÇÕES
<p>Teste dos Sistemas de Notificação e Alerta</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testar os n°s de telefone / comunicação; ▪ Verificar a capacidade dos participantes do PAE de estabelecer e manter as comunicações durante a emergência; ▪ Verificar a capacidade do Coordenador do PAE de mobilizar e ativar a equipe operacional e os meios de resposta à emergência. ▪ Testar a operacionalidade dos meios de alerta e verificar a capacidade de notificar rapidamente a população na ZAS.
<p>Exercício de Nível Interno</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Avaliar o nível de conhecimento da equipe operacional relativamente ao PAE; ▪ Testar a operacionalidade dos órgãos extravasores da barragem; ▪ Determinar a eficácia dos procedimentos internos e, nomeadamente, das medidas operativas e corretivas que constam do PAE; ▪ Avaliar a adequação das instalações, equipamento e outros materiais para suportar o cenário de emergência em exercício; ▪ Determinar o nível de cooperação e coordenação entre o Empreendedor e a Entidade Fiscalizadora na resposta à emergência; ▪ Determinar a capacidade para estabelecer e manter as comunicações durante a emergência.

Tabela 30: Resumo Treinamentos do PAE.

TIPO	INFORMAÇÕES
Exercício de Nível Interno	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testar a eficácia do sistema de informação ao público e de disseminação de mensagens, providenciando informações oficiais e instruções à população da ZAS para facilitar uma resposta tempestiva e apropriada durante uma emergência.
Exercício de Simulação (Treinamento Externo)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ações e decisões no terreno; ▪ Evacuação de pessoas e bens; ▪ Emprego de meios de comunicação; ▪ Mobilização de Equipamento; ▪ Colocação real de pessoal e recursos

Tabela 30: Resumo Treinamentos do PAE. Cont.

Face à tipologia dos exercícios sugeridos, deve o PAE prever a seguinte periodicidade:

- Anual: teste dos Sistemas de Notificação e Alerta;
- 2 em 2 anos: exercício de nível interno.

O objetivo do teste dos sistemas de notificação e alerta é essencialmente confirmar os números de telefone e verificar a operacionalidade dos meios de comunicação, bem como a funcionalidade do fluxograma de acionamento.

O objetivo de um exercício de nível interno é testar o sistema de resposta no nível da barragem e avaliar a eficácia dos procedimentos de resposta definidos no PAE. Este exercício serve para verificação e correção da capacidade operacional de resposta e coordenação de ações de acordo com o estabelecido nos planos, nomeadamente, as comunicações e a identificação de competências e de capacidade de mobilização.

Os treinamentos internos promovidos pela empresa serão destinados ao público interno e poderão ser convidadas as autoridades da Defesa Civil e da Agência Fiscalizadora.

Por meio desses exercícios é possível:

- Esclarecer os papéis e as responsabilidades dos participantes;
- Identificar pontos de melhoria no PAE;
- Identificar falhas nos Níveis de Resposta;
- Melhorar a coordenação do PAE; e
- Aumentar a confiança dos participantes do PAE, promovendo o entrosamento da equipe, mostrando a importância das ações, conscientizando e motivando os funcionários.

Este tipo de exercício equivale ao que é usualmente designado na terminologia inglesa como um *tabletop exercise*.

Este exercício têm o propósito de proporcionar a análise de uma situação de emergência num ambiente informal. Os moderadores que coordenam o exercício têm como missão liderar a discussão, ajudando os participantes a não saírem do objetivo do exercício.

Tipicamente o exercício começa com a descrição do evento a simular e prossegue com debates pelos participantes para avaliar o PAE e os procedimentos de resposta e para resolver as preocupações relativas à coordenação e responsabilidades.

Neste nível não há utilização de equipamentos ou instalação de recursos, portanto, todas as atividades são simuladas, e os participantes interagem através do diálogo. A narrativa estabelece o cenário para a simulação do evento. Ela descreve brevemente o que aconteceu e o que é conhecido até ao momento do exercício. Este exercício deve proporcionar aos participantes a recepção de mensagens como um estímulo para a possibilidade de respostas dinâmicas.

A vantagem deste tipo de exercício traduz-se no investimento que não é significativo em termos de tempo, custo e recursos. Ele oferece um método eficaz de revisão dos planos, procedimentos de execução e políticas e serve como um instrumento de formação para o pessoal-chave com responsabilidades numa eventual emergência. Um exercício deste tipo serve também para familiarizar os técnicos do Empreendedor com outros técnicos e agentes de defesa civil.

Os exercícios de simulação e/ou treinamento externo simula um evento real tão realisticamente quanto possível, tendo o objetivo de avaliar a capacidade operacional de um sistema de gestão da emergência num ambiente de tensão elevada que simula as condições reais de resposta.

Deverá haver a participação de todas as entidades listadas no plano de emergência (pessoal e meios referentes ao Empreendedor, Entidade Fiscalizadora, Agentes de Defesa Civil e da população e seus representantes). Para auxiliar quanto ao realismo, este tipo de exercício requer a mobilização efetiva de meios e recursos através de:

- Ações e decisões no terreno;
- Evacuação de pessoas e bens;
- Emprego de meios de comunicação;
- Mobilização de equipamento;
- Colocação real de pessoal e recursos.

A realização de um exercício de simulação completa o programa de exercícios e expande o alcance e a visibilidade do mesmo. Como resultado, um exercício de campo produtivo pode resultar na melhoria substancial da atenção do público e da credibilidade.

É de notar que a presença dos meios de comunicação social pode ser vantajosa na realização de um exercício de simulação, pelo que se recomenda a sua inclusão num programa de

exercícios. Estes podem ser extremamente úteis de várias formas, nomeadamente, aumentando o realismo, se estiverem presentes. Na conclusão do exercício, a crítica e relatório de avaliação são importantes para que as necessárias medidas de acompanhamento possam ser tomadas.

No tocante a divulgação, é primordial o preparo da população e os envolvidos na ação de mitigação de risco que deve ser concretizada através da sensibilização de sessões de esclarecimento, divulgação de informações relativa ao risco de habitar em vales a jusante de barragens e da existência de treinamentos constantes do PAE.

Estas sessões devem ser conduzidas pelas autoridades de proteção e defesa civil e ocorrer nas instalações designadas pela(s) prefeitura(s), com apoio do empreendedor e participação da população da ZAS e seus representantes.

A preparação da população é uma ação de mitigação de risco, sendo concretizada através de dois tipos de ações que são, no essencial:

- Sensibilização da população, promovendo sessões de esclarecimento e divulgando informação relativa ao risco de habitar em vales a jusante de barragens e à existência de planos de emergência (sob a forma de folhetos, cartazes, brochuras);
- Educação e treino da população, para fazer face à eventualidade de uma cheia induzida, promovendo programas de informação pública em sentido estrito, relativos ao zoneamento de risco, à codificação dos significados das mensagens e às regras de evacuação das populações; estes programas devem envolver a realização de exercícios controlados.

Na preparação das ações de sensibilização e de educação e treino da população, há que se atentar para o nível cultural e educacional dos indivíduos em risco. Por exemplo, no caso de estes terem um nível de escolaridade muito baixo, deve-se limitar o uso da comunicação escrita, investindo-se no suporte visual e audiovisual e no contato direto com a população. Os cidadãos que residem na área de risco devem ser esclarecidos sobre algumas práticas de mitigação do risco que podem ser implementadas, de forma simples, nomeadamente, as seguintes:

- Ser pré-informado sobre a entidade que lhe transmite a notícia da eminência de emergência, bem como a ordem de estado de prontidão;
Conhecer o significado dos diversos alertas; no caso de sirenes fixas, deve ser divulgado, por exemplo, o significado do sinal de alerta para ficar em estado de prontidão (preparar-se para uma eventual evacuação e de alerta para proceder à evacuação);
- Conhecer o plano de evacuação e, nomeadamente:
 - Deve estar informado sobre a entidade que lhe transmite a notícia da iminência de emergência, bem como a ordem de evacuação;
 - Deve conhecer os limites do perímetro de inundação;

- Deve conhecer o local de refúgio (e certificar-se de que todos os elementos próximos também o conhecem), no caso de habitar na ZAS, onde se preconiza o autossalvamento;
- Deve conhecer os acessos ao local de refúgio.
- Deve ser pré-esclarecido no sentido de agir de acordo com as informações sobre o evoluir da situação, nomeadamente, sobre o momento em que é permitido aos desalojados regressar às áreas afetadas após o período crítico do desastre e sobre o modo de implementar as necessárias medidas para a recuperação.

Tais informações são preciosas principalmente para os indivíduos residentes na ZAS, dos quais, em situação de emergência e dada a escassez de tempo que a situação pode conferir, se exigem grandes níveis de autonomia (nomeadamente, através do autossalvamento).

É importante ressaltar a ausência de população a jusante do empreendimento, as divulgações aqui citadas são uma previsão no caso de ocupações futuras.

ANEXO I – FORMULÁRIOS DE EMERGÊNCIA


		DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA			
Data: 01/10/2024 - Rev. 00					
NÍVEL DA EMERGÊNCIA		<input type="radio"/> NÍVEL 0	<input type="radio"/> NÍVEL 1	<input type="radio"/> NÍVEL 2	<input type="radio"/> NÍVEL 3
DATA :			HORÁRIO:		
RESPONSÁVEL PELA DECLARAÇÃO:					
OCORRÊNCIA QUE GEROU A EMERGÊNCIA:					
DESCRIÇÃO DA OCORRÊNCIA E SUAS POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS:					
OBSERVAÇÕES / CROQUIS / ESQUEMAS / FOTOS					

Figura 18: Formulário de Início de Emergência


		RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA		
Data: 01/10/2024 - Rev. 00				
NÍVEL DA EMERGÊNCIA	<input type="radio"/> NÍVEL 0	<input type="radio"/> NÍVEL 1	<input type="radio"/> NÍVEL 2	<input type="radio"/> NÍVEL 3
DATA INÍCIO OCORRÊNCIA :		HORÁRIO:		
RESPONSÁVEL PELA ABERTURA:				
DESCRIÇÃO DA EMERGÊNCIA:				
DESCRIÇÃO DAS AÇÕES TOMADAS PARA RESOLUÇÃO:				
HOUVE COMUNICAÇÃO DE AGENTES EXTERNOS:		<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO	
QUAIS:				
OBSERVAÇÕES / CROQUIS / ESQUEMAS / FOTOS				
DATA FINAL DA OCORRÊNCIA :		HORÁRIO:		
RESPONSÁVEL PELA CONCLUSÃO:				

Figura 19: Formulário de Encerramento de Emergência

ANEXO II

No anexo II encontra-se na íntegra o documento JUR1-02-RT-AC-GE-G00-1000-0A, referente ao estudo de rompimento da barragem.

ANEXO III

MAPAS DE INUNDAÇÃO

ANEXO IV

Conforme já explanado nem tópico específico, devido a existência de diversos empreendimentos no curso hídrico em questão, é necessário que o presente PAE, seja analisado em conjunto com os demais documentos de emergência dos empreendimentos, a seguir relacionados.

No tocante aos empreendimentos de montante, os mesmos, são do tipo fio d'água, ou seja, não possuem reservatório e conseqüentemente não exercem influência nas análises de Dam – Break / Alagamentos.

Todos os documentos podem ser acessados via eletrônica no site: <https://www.bomfuturo.com.br/pt-br/o-que-fazemos/energia#paes> e atualizados conforme revisados pelos empreendedores.

Posicionamento	Aproveitamento	Documento	Data Referência	Proprietário
Montante	PCH Santa Lúcia I			Maggi Energia S.A.
	PCH Santa Lúcia II			Maggi Energia S.A.
UHE Juruena				UHE Juruena Ltda.
Jusante	PCH Cidezal	CID-BA-PAE-001-01-24	Abril 2024	Campos de Júlio Energia S.A.
	PCH Jesuíta	-		Jesuíta Energia S.A.
	PCH Sapezal	SAP-BA-PAE-001-01-24	Abril 2024	Sapezal Energia S.A.
	PCH Segredo	-		Segredo Energia S.A.
	PCH Ilha Comprida	-		Ilha Comprida Energia S.A.
	PCH Parecis	PAE-BA-PAE-001-01-24	Abril 2023	Parecis Energia S.A.
	PCH Rondon	RON-BA-PAE-001-01-24	Abril 2024	Rondon Energia S.A.
	PCH Telegráfica	TEL-BA-PAE-001-01-24	Abril 2024	Telegráfica Energia S.A.

Tabela 31: Relação de PAES – Empreendimentos a Jusante da UHE Juruena.