



PARACAMBI ENERGÉTICA S.A.

PCH PARACAMBI

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE

Versão	Descrição	Data de emissão
0	Emissão Inicial	08/01/2018
1	Revisão Geral	12/07/2018
2	Revisão para adequação ao novo estudo de Dam Break elaborado em 2018	29/04/2019
3	Atualização de contatos, inclusão da declaração de conhecimento e revisão geral	18/03/2020
4	Atualização de contatos e fluxograma	18/05/2021
5	Atualização de contatos e inclusão da rota de fuga interna	25/06/2021
6	Declaração de Ciência do Empreendedor	27/02/2023
7	Atualização de contatos e revisão geral	20/04/2023
8	Atualização dos dados do Representante Legal	07/05/2024
9	Revisão Geral e atualização conforme RN 1064/2023	16/10/2024
10	Revisão Integral do Documento	30/01/2025
TAG/Código: PAR-PAE-18-001		TAG/Código Cliente: PAR-PAE-18-001 REV10
		Cliente: PARACAMBI ENERGÉTICA S.A.
Equipe de Revisão e Verificação: Mariana Silveira Luiz Barros		CREA: 24.9602D / MG CREA: 83.183D / MG
Aprovado por: Felipe da Silva Monteiro		CREA: 2009139762 / RJ
Responsável Técnico pela Elaboração do PAE: Glauco Gonçalves Dias		CREA: 93.955D / MG

SUMÁRIO	Pág.
I. MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA	4
II. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM	5
II.1. Apresentação	5
II.2. Objetivo do PAE	5
II.3. Caracterização do Empreendimento	6
II.4. Classificação da Barragem	6
II.5. Localização e acessos	6
II.6. Características técnicas do projeto e da construção	8
II.6.1. Reservatório	11
II.6.2. Curva de descarga do vertedouro	12
II.6.3. Ficha técnica da ANEEL	15
III. RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS	19
III.1.1. Recursos Materiais Mobilizáveis em Situação de Emergência	19
III.2. Sala de Emergência	20
III.3. Grupo de Trabalho	20
III.4. Plano de Comunicação PAE	20
IV. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPA DE INUNDAÇÃO	21
IV.1. Introdução	21
IV.2. Trecho de Simulação	22
IV.3. Cenários de Simulação	23
IV.4. Resultados	25
IV.4.1. Mapas de Inundação	29
V. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE	34
V.1. Responsabilidades do Empreendedor	34
V.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE	35
V.3. Responsabilidades da Equipe Local	36
V.4. Responsabilidade na Notificação	36
V.5. Sistema de Proteção e Defesa Civil e demais autoridades	36
VI. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA	37
VI.1. Como utilizar este plano de ação	37
VI.2. Sequência de ações	38
VI.2.1. Níveis de Alerta	38
VI.2.2. Observação da Ocorrência	39
VI.2.3. Definição do nível de segurança	39
VI.3. Plano de Ação	40
VI.4. Encerramento da Ocorrência	40
VI.5. Níveis de alerta para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas	40
VI.6. Fluxograma de Notificação	42

VI.7.	Ações esperadas para cada nível de segurança	46
VI.8.	Ações esperadas para o Nível de Resposta 3 – Emergência	48
VI.8.1.	Procedimentos de notificação e alerta no Nível de Resposta Emergência	49
VII.	TREINAMENTOS	55
VII.1.	Plano de Contingência Municipal	56
VII.2.	Plano de Treinamento do PAE	56
VIII.	PLANO DE MITIGAÇÃO	57
VIII.1.	Resgate dos Atingidos	57
VIII.1.1.	Ações de Socorro nos Pontos de Encontro	58
VIII.1.2.	Ações de Socorro na Área Atingida	58
VIII.1.3.	Local para onde a População será encaminhada	59
VIII.2.	Resgate de Animais	60
VIII.3.	Abastecimento de Água Potável	60
VIII.4.	Patrimônio Cultural	Erro! Indicador não definido.
IX.	ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES	61
X.	FORMULÁRIOS E CONTROLES	62
X.1.	Formulário de Declaração de Início de Emergência	62
X.2.	Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	63
X.3.	Formulário de Mensagem de Notificação	64
X.4.	Formulário de Controle de Atualização do PAE	65
X.5.	Relação De Órgãos Para Distribuição Do Documento	66
X.6.	Fluxograma De Ação – Nível 0	67
X.7.	Fluxograma De Ação – Nível 1	68
X.8.	Fluxograma De Ação – Nível 2	69
X.9.	Fluxograma De Ação – Nível 3	70
XI.	REFERÊNCIAS	71
XII.	ANEXO I – MANCHAS DE INUNDAÇÃO	72
XIII.	ANEXO II – ART DE ELABORAÇÃO DO PAE	73

I. MANIFESTAÇÃO DE CIÊNCIA

Felipe da Silva Monteiro
Aprovação – Coordenador do PAE – PCH PARACAMBI

Ronnie de Lima Diniz
Representante Legal – PCH PARACAMBI

Rodrigo Aguiar de Castro
Representante Legal – PCH PARACAMBI

II. INFORMAÇÕES GERAIS DA BARRAGEM

II.1. Apresentação

O Plano de Ação de Emergência (PAE) da PCH Paracambi, é parte integrante de seu Plano de Segurança de Barragem (PSB), e estabelece as ações a serem executadas Paracambi Energética S.A., em caso de situação de emergência com sua barragem e dique. Inclui-se, neste documento, a identificação de todas entidades a serem notificadas dessa ocorrência, de modo a sistematizar e estabelecer procedimentos claros e objetivos capazes de proporcionar um ambiente seguro e resiliente, em toda a sua região inserção.

Portanto, este PAE visa não só o atendimento regulatório, ao disposto na Lei Federal de Segurança de Barragens nº 12.334/2010 e não Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023, como também está comprometido com a construção e o estabelecimento de uma cultura de segurança nas instalações da PCH Paracambi e nas comunidades localizadas em seu entorno imediato, sobretudo a jusante de sua barragem e dique.

Todos os procedimentos fundamentados e formalizados, neste trabalho, visam estruturar ações externas à operação e à manutenção do empreendimento, as quais devem ser tomadas ao longo de eventuais situações de emergência. Além dos cenários hipotéticos de ruptura, serão apresentados os resultados de manchas de inundação para cheias naturais intermediárias, antecipando as ações de preparação e remoção de pessoas das áreas potencialmente atingidas.

II.2. Objetivo do PAE

O PAE tem como objetivo definir o conjunto de procedimentos e ações preventivas, de monitoramento e de controle voltadas para a manutenção da segurança da barragem e do dique da PCH Paracambi, de modo garantir uma resposta eficaz em qualquer situação anômala detectada nessas estruturas (Barragem e dique), que possam vir a colocar em risco a segurança do vale à jusante. Também são objetivos desse instrumento de gestão de emergência:

- Facilitar a comunicação entre o empreendedor e as entidades públicas;
- Apresentando os riscos mapeados a partir do estudo de propagação da onda de inundação, provocada por eventual ruptura da barragem;
- Apresentar as premissas adotadas e os mapas de inundação, resultantes de cada cenário simulado;
- Minimizar riscos de acidentes com pessoas, mantendo recursos humanos e materiais preparados para a resposta de emergência;

- Fornecer informações para as Defesas Civas Municipais, capazes de subsidiar a elaboração do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLANCON), em nível municipal, sobretudo no que se refere aos procedimentos de defesa civil a serem implementadas nas áreas de risco de inundação pelo rompimento de barragens.

II.3. Caracterização do Empreendimento

A Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Paracambi deu início a sua operação em 2012, tendo como empreendedor a empresa Paracambi Energética S.A, sob a gestão da Brasal Energia S.A e CEMIG Geração e Transmissão S.A., sendo Rodrigo Aguiar de Castro e Ronnie de Lima Diniz, seus representantes legais.

A usina possui potência instalada de 25,7 MW e reservatório com capacidade total de 6.970.000,00 m³, tendo sido construída no Ribeirão das Lajes, em território pertencente ao município de Paracambi, na baixada fluminense. Nesse empreendimento foram construídas a barragem principal e um dique lateral, que proporcionaram a formação de um reservatório (lago artificial) com 1,554 km² ou 155,4 hectares, que inundou terras dos municípios de Itaguaí e Piraí, além de Paracambi.

II.4. Classificação da Barragem

As barragens fiscalizadas pela ANEEL são classificadas em classes, segundo matriz multicritério indicada em sua Resolução Normativa 1.064/2023. De acordo com essa classificação, a barragem e dique da PCH Paracambi se enquadram na Classe B, conforme representada na tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da barragem

Classificação Barragem da PCH Paracambi	
Categoria de Risco	Baixo
Dano Potencial Associado	Alto
Classe da Barragem	B

Nota-se que esse enquadramento decorre de seu baixo risco de colapso / rompimento e do alto potencial de dano associado a eventos dessa natureza.

II.5. Localização e acessos

A PCH Paracambi situa-se a cerca de 70 km da cidade do Rio de Janeiro, na Baixada Fluminense, sendo que suas principais estruturas e maior parte do reservatório se encontra no Município de Paracambi. Conforme já informado, anteriormente, o restante de seu reservatório inundou terrenos pertencentes aos municípios de Piraí e Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro (Ver Desenho 1008/US-10-DE-0001-0 – Mapa de Localização e Vias de Acesso).

O eixo de sua barragem principal está posicionado junto as coordenadas $22^{\circ}40'17,87''$ S e $43^{\circ}45'18,13''$ W, sendo que o acesso ao local pode ser realizado pela Rodovia Presidente Dutra (BR-116) até o entroncamento com a RJ-127, rodovia pavimentada que dá acesso à cidade de Paracambi. Percorre-se cerca de 4 km nesta rodovia estadual até o entroncamento com uma estrada vicinal, seguindo por mais 4 km até a margem direita do Ribeirão das Lajes, onde foram construídas as principais estruturas do empreendimento (Barragem, Casa de Força, subestação, etc.).

O acesso pela margem esquerda se faz através da localidade denominada Ponte Coberta, situada na Rodovia Presidente Dutra, junto ao trevo de acesso à UHE Pereira Passos, tomando-se a estrada que parte desta localidade até a cidade de Paracambi. Ambas as estradas apresentam condições de tráfego satisfatórias.

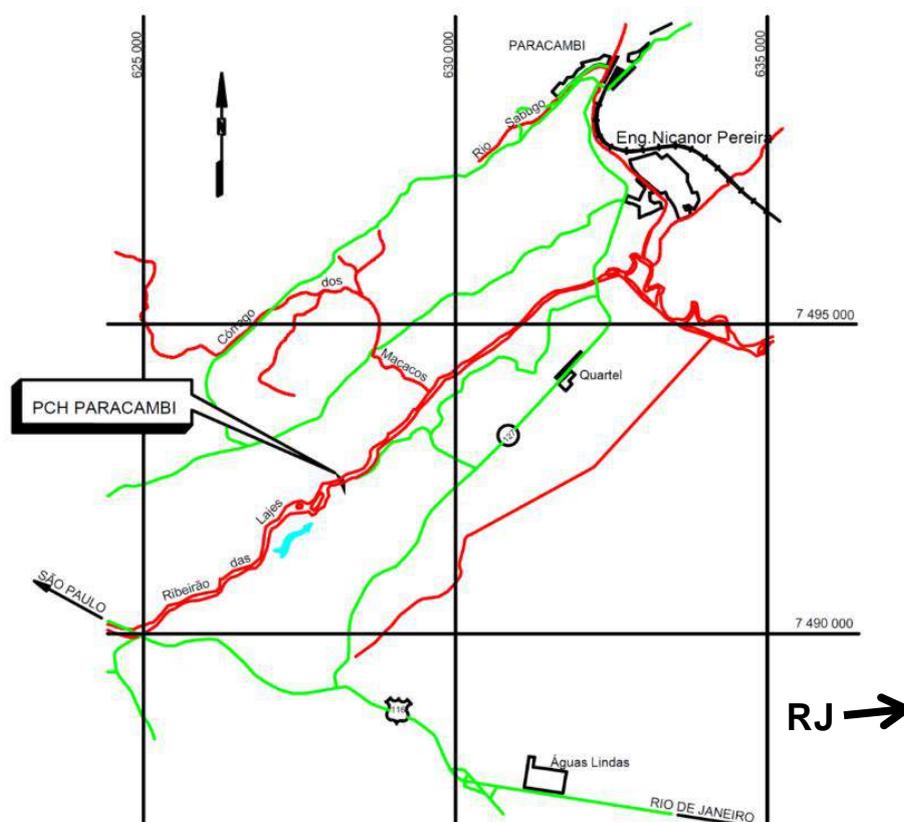


Figura 1 – Mapa de Localização

II.6. Características técnicas do projeto e da construção

O aproveitamento é qualificado como Pequena Central Hidrelétrica (Resolução nº 652 da ANEEL, de 09 de dezembro de 2003) em função da potência instalada, menor ou igual a 30 MW, e da área do reservatório, menor ou igual a 3 km². O arranjo geral das obras é compacto, com as estruturas de barramento, vertimento e geração acopladas e alinhados em um eixo único.

O barramento da PCH Paracambi é misto, sendo que o vertedouro, o conjunto tomada d'água, casa de força e os muros de fechamento lateral (de abraço na margem direita e de contenção na esquerda) são estruturas de concreto. Enquanto que o restante da barragem é de terra, do tipo homogênea, em ambas as margens. Sua extensão total é de 225,15 m de comprimento e sua altura máxima é de 19 m, sendo que sua crista foi posicionada na EL. 49,00 m.

O vertedouro apresenta perfil tipo Creager, controlado por duas comportas do tipo segmento (7,4 m L x 9,0 m H) e dimensionado para escoar a vazão decamilenar (700 m³/s). Possui 24,40 m de comprimento total e soleira na EL 39,0 m.

A tomada d'água possui comprimento total de 12,8 m e é constituída por comportas do tipo ensecadeira com acionamento por pórtico rolante. As comportas possuem 4,8 m de largura e 7,0 m de altura, cada.

Outra estrutura importante, no contexto deste PAE, é o dique da PCH Paracambi localizado a aproximadamente 1,0 km, à montante do eixo da barragem, na margem esquerda do Ribeirão das Lajes. A construção do dique se fez necessária devido à existência de um ponto de fuga do reservatório naquele local. O dique é de terra homogênea, possui 70,00 m de comprimento, altura máxima de 19,00 m e crista na EL 49,00 m.

A casa de força é do tipo abrigada e é composta por duas turbinas tipo Kaplan, de 12,85 MW cada, totalizando 25 MW de potência instalada. As dimensões da casa de força são: 14,15 m de largura e 20,35 m de comprimento.

O canal de fuga possui N.A. normal de jusante de 32,34 m e N.A. mínimo normal de 32,14 m.

A interligação da PCH Paracambi ao Sistema de 138 kV da LIGHT Serviços de Eletricidade S.A. é feita através de uma LT 138 kV, com aproximadamente 3 km de comprimento, conectando-se à LT 61, na torre T28 (LT existente que termina na SE Nilo Peçanha da LIGHT Energia S.A.). A seguir, nas Figuras 02 a 06 podem ser visualizadas distintas vistas da PCH Paracambi.

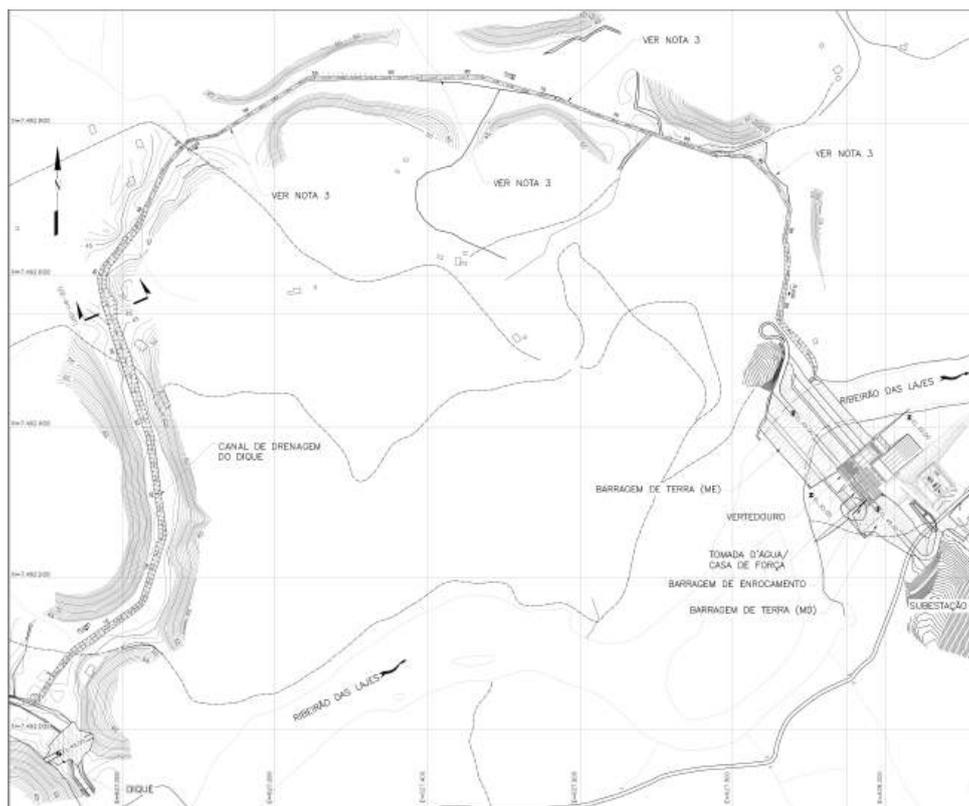


Figura 2 - Arranjo Geral da PCH Paracambi

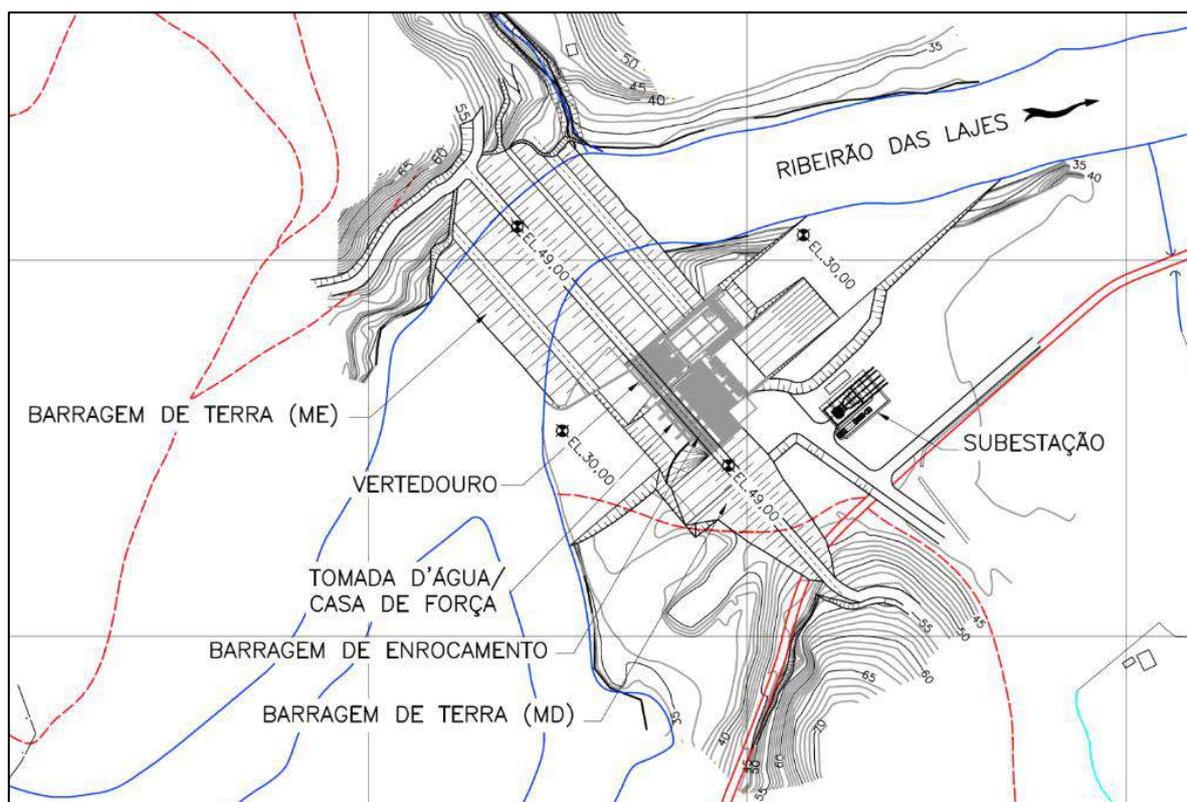


Figura 3 – Arranjo Geral da Barragem

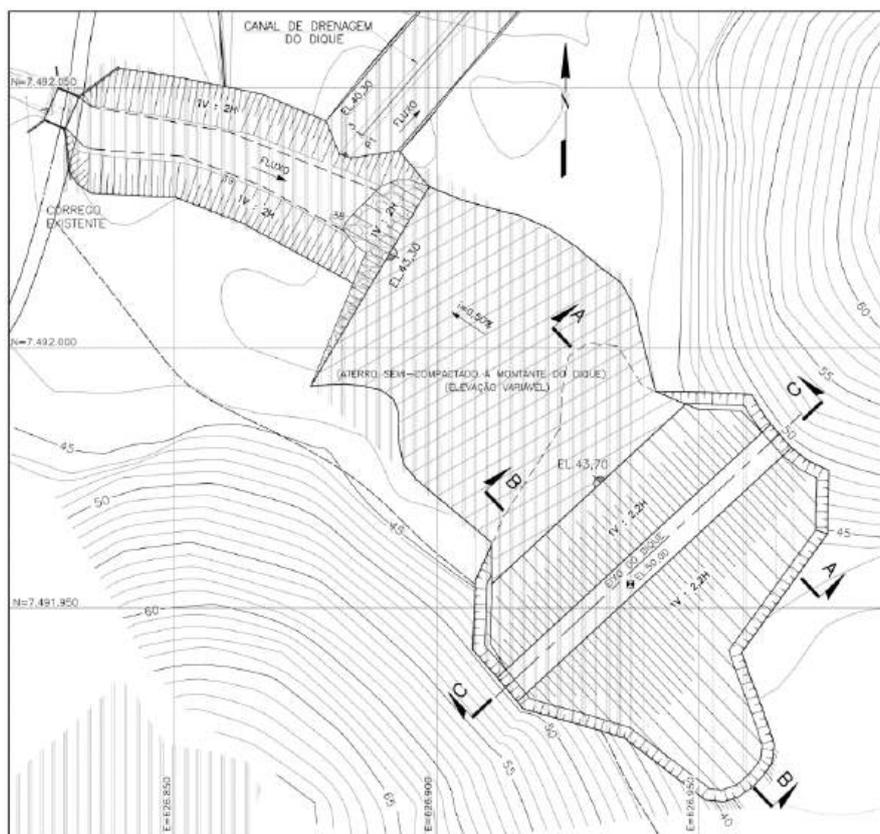


Figura 4 – Arranjo Geral do Dique



Figura 5 – Tomada Aérea (Satélite)



Figura 6 – Tomada Aérea

II.6.1. Reservatório

O reservatório da PCH Paracambi possui área de 1,554 km² e volume de 6,97 x 10⁶ m³, ambos no N.A. Máximo Normal. Outros dados relevantes são:

- N.A. Mínimo Normal: El. 47,00 m
- N.A. Máximo Normal: El. 47,00 m
- N.A. Máximo Maximorum (TR=10.000 anos): El. 47,00 m
- Vazão regularizada média: 174,00 m³/s
- Vazão decamilenar (N.A. Máximo Maximorum): 700,00 m³/s
- Vazão Sanitária: 120 m³/s

A curva Cota x Área x Volume do reservatório da PCH Paracambi foi retirada do documento “Projeto Básico Consolidado – Relatório Final – Volume I – Texto”, arquivo ST-801-B-RE-G00-001-a, elaborado pela SPEC Planejamento Engenharia Consultoria em abril de 2010. A **Erro! Fonte de referência não encontrada.**2 e a Figura 7 apresentam as informações sobre a curva Cota x Área x Volume do reservatório.

Tabela 2 – Tabela Cota x Área x Volume

COTA (m)	ÁREA (km ²)	VOL. (x10 ⁶ m ³)
30	0,001	0
35	0,135	0,339
40	0,382	1,632
45	0,808	4,607
47	1,554	6,969
50	2,982	13,773

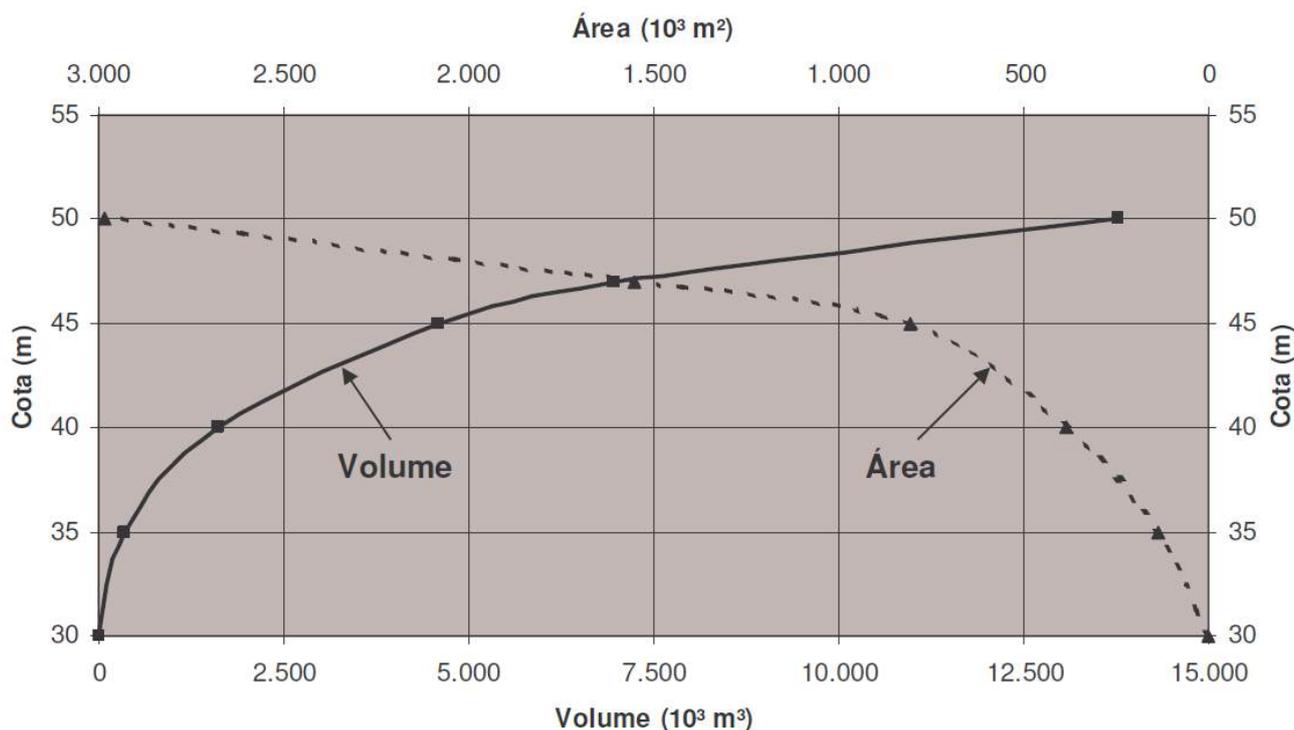


Figura 7 – Curva Cota x Área x Volume

II.6.2. Curva de descarga do vertedouro

A curva de descarga do vertedouro, que corresponde à capacidade de extravazão do reservatório, está disponível no documento “Projeto Básico Consolidado – Relatório Final – Volume I - Texto”, arquivo ST-801-B-RE-G00-001-a, elaborado pela SPEC Planejamento Engenharia Consultoria em abril de 2010, mais especificamente no item 4.2.2.2 – Estabelecimento da Curva de Descarga do Vertedouro em Lâmina Livre.

Segundo o relatório, a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**³ apresenta um resumo das grandezas e coeficientes utilizados para a determinação da curva de descarga do vertedouro da PCH Paracambi. A partir dos resultados obtidos, foram definidas duas curvas teóricas de capacidade de vazão do vertedouro, apresentadas na Figura 8, para os dois vãos do vertedouro operacionais, e na Figura 9, para apenas um vão operando.

Tabela 3 – Cálculo da Curva de Capacidade do vertedouro da PCH Paracambi

NA	He	He/Hd	C	Kp	Ka	Lr	C _{global}	Q
48.00	9.00	1.500	2.374	-0.030	0.1	13.54	2.172	868
47.40	8.40	1.400	2.347	-0.016	0.1	13.39	2.123	765
46.80	7.80	1.300	2.319	-0.005	0.1	13.32	2.088	673
46.20	7.20	1.200	2.290	0.003	0.1	13.32	2.061	589
45.60	6.60	1.100	2.259	0.009	0.1	13.36	2.039	512
45.00	6.00	1.000	2.226	0.014	0.1	13.43	2.020	439
44.40	5.40	0.900	2.190	0.018	0.1	13.52	2.001	372
43.80	4.80	0.800	2.152	0.023	0.1	13.62	1.980	308
43.20	4.20	0.700	2.111	0.029	0.1	13.72	1.956	249
42.60	3.60	0.600	2.066	0.036	0.1	13.82	1.929	195
42.00	3.00	0.500	2.018	0.046	0.1	13.93	1.899	146
41.40	2.40	0.400	1.966	0.058	0.1	14.04	1.865	103
40.80	1.80	0.300	1.909	0.075	0.1	14.17	1.828	65
40.20	1.20	0.200	1.848	0.096	0.1	14.33	1.790	35
39.60	0.60	0.100	1.783	0.122	0.1	14.53	1.751	12
39.00	0.00	0.000	1.712	0.154	0.1	14.80	1.712	0

He: carga sobre a crista

Hd: carga de projeto = 6,00 m

P: profundidade do canal de aproximação em relação à crista

Co: coeficiente de vazão, sem pilares

K_a e K_p: coeficientes de contração nos pilares e nas ombreiras

L1: largura de um vão do vertedouro = 7,40 m

Lr: largura efetiva do vertedouro = $2 \times 7,40 - 2(K_p + K_a)H_e$

C_{global} = C x Lr/(nxL1)

Q: vazão vertida = C L H_e^{3/2}

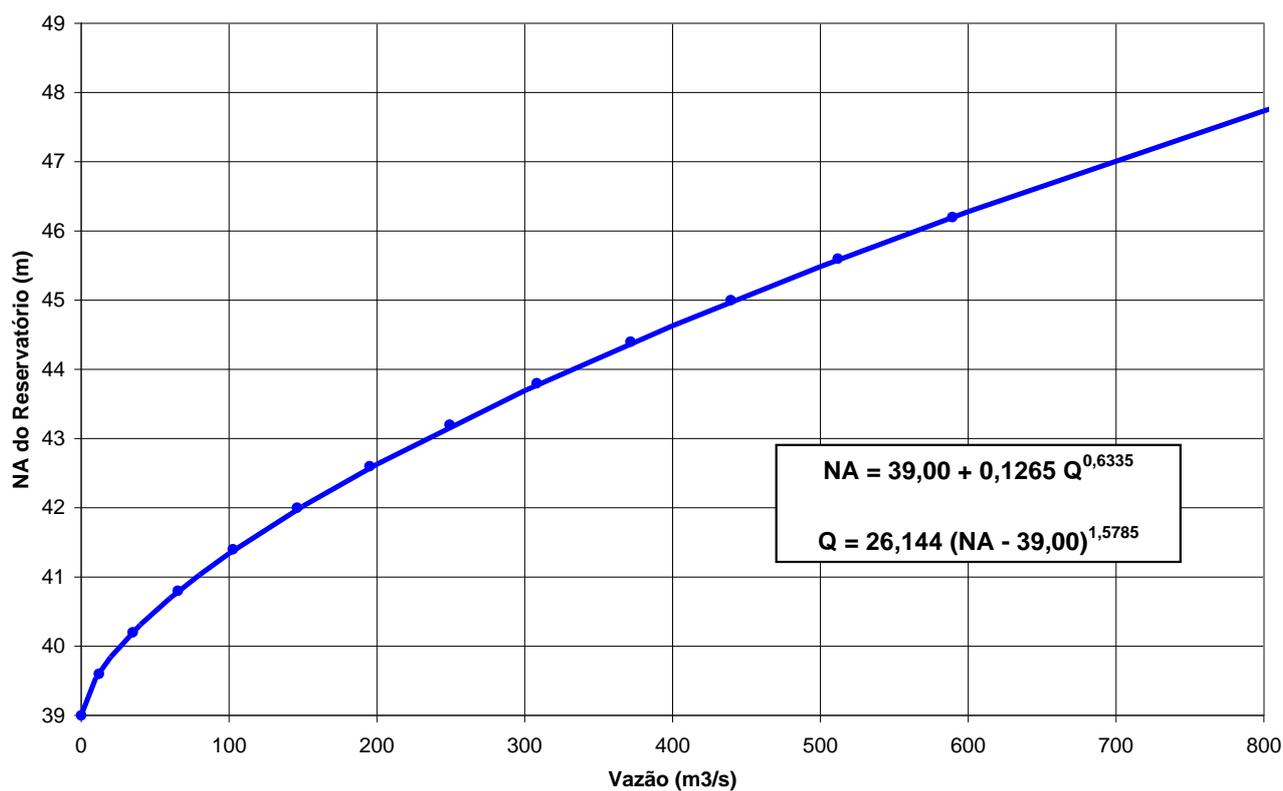


Figura 8 – Curva de capacidade de vazão do vertedouro sem controle de comportas, considerando dois vãos abertos

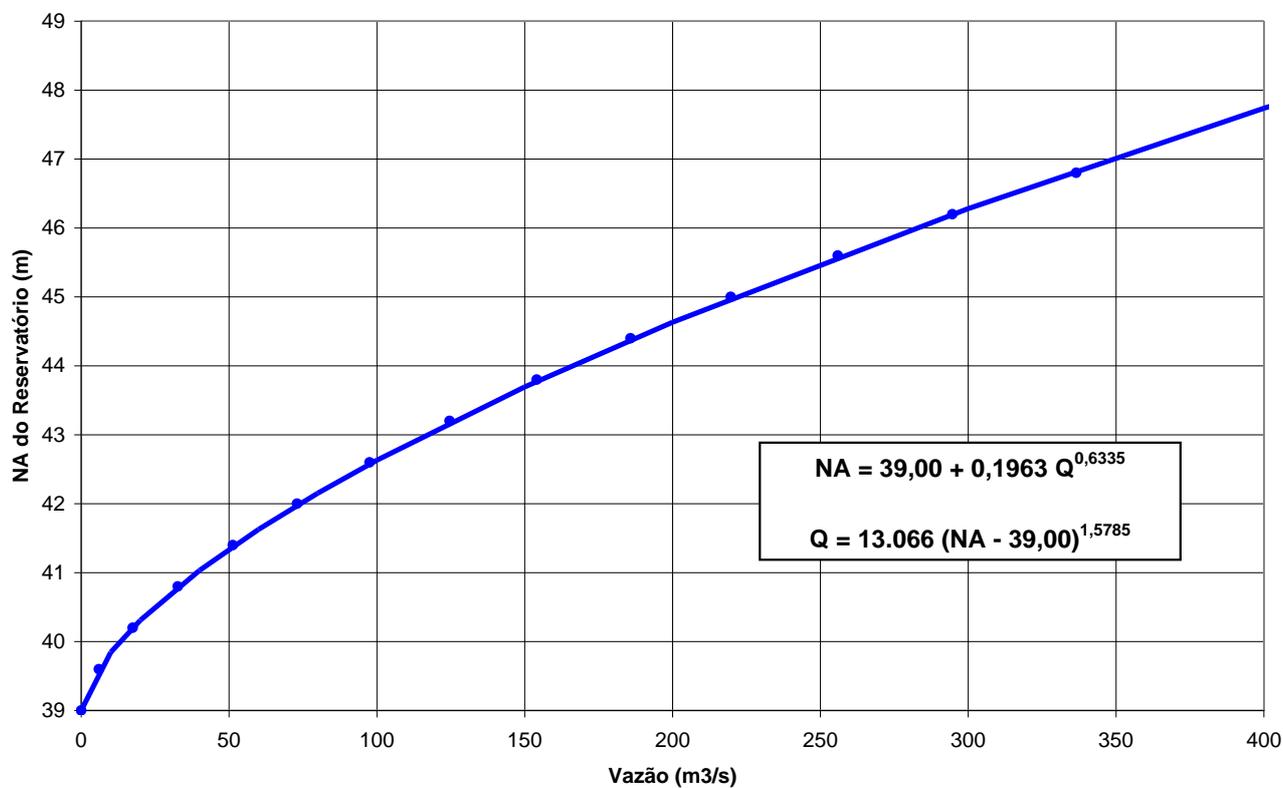


Figura 9 – Curva de capacidade de vazão do vertedouro sem controle de comportas, considerando um vão aberto

II.6.3. Ficha técnica da ANEEL

Tabela 4 – Ficha Técnica de Identificação – Parte 1/4

		FICHA-RESUMO - ESTUDOS DE VIABILIDADE E PROJETO BÁSICO										
NOME DA USINA:	PCH PARACAMBI									DATA:	01/02/2010	
ETAPA:	PROJETO BÁSICO CONSOLIDADO									POT. (MW):	25	
NOME DO(S) INTERESSADO(S):	LIGHTGER LTDA											
CONTATO (resp. pelo empreendimento / e-mail):	JOSÉ RENATO PERCY LAVOURINHA / jose.lavourinha@light.com.br					TEL.:		FAX:				
NOME DA(S) EMPRESA(S) PROJETISTA(S):	SPEC PLANEJAMENTO, ENGENHARIA, CONSULTORIA LTDA											
CONTATO (resp. técnico pelo estudo / e-mail):	MAGDI ABDEL RAOUF GABR SHAAT / spec@spec.eng.br					TEL.:	31-3218-3744	FAX:				
1. LOCALIZAÇÃO												
RIO:	RIBEIRÃO DAS LAJES	BACIA:	5	SUB-BACIA:	59	DISTÂNCIA DA FOZ:	2	km				
MUNICÍPIO(S):	PARACAMBI	UF:	RJ	MUNICÍPIO(S):	PARACAMBI	UF:	RJ					
(BARRAGEM)		UF:		(C.D.E.FORÇA)		UF:						
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DA BARRAGEM:												
LATITUDE:	22	graus	40	minutos	segundos	SUL (S) OU NORTE (N):						
LONGITUDE:	43	graus	45	minutos	segundos	OESTE (W)						
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DA CASA DE FORÇA:												
LATITUDE:	22	graus	40	minutos	segundos	SUL (S) OU NORTE (N):						
LONGITUDE:	43	graus	45	minutos	segundos	OESTE (W)						
2. CARTOGRAFIA / TOPOGRAFIA												
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA:		ZONA:		DATUM:		MC:						
CARTAS E PLANTAS TOPOGRÁFICAS:		DATA:		ESCALA:		FONTE:						
FOTOS AÉREAS:		DATA:	1996	ESCALA:	1:15000	FONTE:	Prospec					
RESTITUIÇÃO AEROFOTOGRAMÉTRICA:		ESCALA:	1:5.000									
3. HIDROMETEOROLOGIA												
POSTOS FLUVIOMÉTRICOS DE REFERÊNCIA:												
TIPO:		CÓD.:	59307080	ENTIDADE:	LIGHT	NOME:	UHE Nilo Pegarna	RIO:	Rib. das Lajes	AD (em km²):	-	
TIPO:		CÓD.:	59309080	ENTIDADE:	LIGHT	NOME:	UHE Nilo Pegarna	RIO:	Rib. das Lajes	AD (em km²):	322	
TIPO:		CÓD.:	59311000	ENTIDADE:	LIGHT	NOME:	UHE Nilo Pegarna	RIO:	Rib. das Lajes	AD (em km²):	322	
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 MENSIS (m³/s) – PERÍODO: (DE MÊS/ANO A MÊS/ANO)												
TIPO DA SÉRIE (REGULARIZADA ou NATURAL):												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
186,9	189,3	190,2	183,2	175,7	149,5	148,4	169,3	169,9	170,2	174,1	181,3	
PERMANÊNCIA DE VAZÕES MÉDIAS MENSIS (m³/s):												
5 %	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	95 %	100 %	
206,8	195,6	183,7	178,0	175,3	173,2	171,7	170,4	168,8	148,8	147,6	121,1	
PRECIP. MÉDIA MENSAL (mm) – PERÍODO: (DE MÊS/ANO A MÊS/ANO)												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
195,1	144,9	149,7	109,2	58,4	37,9	30,7	42,1	82,3	93,6	118,1	184,9	
EVAPOR. MÉDIA MENSAL (mm) – PERÍODO: (DE MÊS/ANO A MÊS/ANO)												
JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	
123,0	120,5	112,4	91,1	94,9	103,9	115,9	130,0	117,5	109,2	111,1	122,8	
PREC. MÉDIA ANUAL:	1225					mm	VAZÃO MLT – PERÍODO:	01/1922 A 12/2006			174	m³/s
EVAP. MÉDIA ANUAL:	1352					mm	VAZÃO FIRME	CRITÉRIO: (Qperm)			147,6	m³/s
EVAP. MÉDIA MENSAL:	113					mm	VAZÃO MÁX. REGISTRADA	01,67			261,5	m³/s
ÁREA DE DRENAGEM:	483					km²	VAZÃO MÍN. REGISTRADA	09,55			121,1	m³/s
4. RESERVATÓRIO												
CARACTERÍSTICAS GERAIS							CRISTA DA BARRAGEM:				49	m
VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO:	>200					anos	ALTURA DA BARRAGEM:	24			m	
PERÍMETRO:	5,14					km	VOLUMES					
COMPRIMENTO:	9,400					m	NA MÁX. NORMAL:	6,97			x10 ⁶ m³	
PROFUNDIDADE MÉDIA:	4,58					m	NA MÍN. NORMAL:	6,97			x10 ⁶ m³	
PROFUNDIDADE MÁXIMA:	24					m	ÚTIL:				x10 ⁶ m³	
TEMPO DE FORMAÇÃO:	2,05					dias	ÁREAS (INCLUÍNDO CALHA DO RIO)					
TEMPO DE RESIDÊNCIA:	0,87					dias	NA MÁX. NORMAL:	1,554			km	
NÍVEIS DE MONTANTE							NA MÁX. MAXIMORUM:				1,554	km
NA MÁX. NORMAL:	47					m	NA MÍN. NORMAL:	1,554			km	
NA MÁX. MAXIMORUM:	47					m	VIDA ÚTIL					
NA MÍN. NORMAL:	47					m	VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (VOL. MÁX. OPERATIVO):	>200			anos	

Tabela 4 – Ficha Técnica de Identificação – Parte 2/4

NÍVELS DE JUSANTE			VIDA ÚTIL DO RESERVATÓRIO (VOL. ÚTIL):			anos					
NA NORMAL de JUSANTE:	32,97	m	VAZÃO SÓLIDA AFLUENTE		24.955	t / ano					
NA MÁX. de JUSANTE:	34,95	m	CONCENTRAÇÃO MÉDIA DE SEDIMENTOS		100	mg / l					
NA MÍN. de JUSANTE:	32,14	m	PRODUÇÃO ESPECÍFICA DE SEDIMENTOS		155	t / km².ano					
ÁREAS INUNDADAS POR MUNICÍPIO (em km²) - NO NA MÁX. MÁXIMORUM											
MUNICÍPIO (S)			UF	SUBTRAÍDA A CALHA DO RIO	NA CALHA DO RIO	TOTAL					
CURVAS											
PONTOS DAS CURVAS COTA x ÁREA x VOLUME DO RESERVATÓRIO				PONTOS DA CURVA CHAVE DO CANAL DE FUGA							
COTA (m)	ÁREA (km²)	VOL. (hm³)	COTA (m)	ÁREA (km²)	VOL. (hm³)	N.A. JUSANTE (m)	VAZÃO (m³/s)	N.A. JUSANTE (m)	VAZÃO (m³/s)		
30	0,001	0				30,8	10	32,84	190		
35	0,135	339				31,6	50	33,08	230		
40	0,382	1.632				32,06	90	33,45	300		
45	0,808	4.607				32,41	130	33,9	400		
47	1,554	6.969				32,71	170	34,28	500		
POLINÔMIOS											
VOLUME x COTA (RESERVATÓRIO)					VAZÃO X N.A. JUSANTE (CANAL DE FUGA)						
COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4	COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4
VALOR						VALOR					
COTA X ÁREA (RESERVATÓRIO)					VAZÃO X N.A. JUSANTE (CANAL DE FUGA)						
COEFICIENTE	A0	A1	A2	A3	A4	VALOR					
VALOR											
5. TURBINAS											
TIPO:	KAPLAN		VAZÃO NOMINAL UNITÁRIA:		106	m³/s					
NÚMERO DE UNIDADES:	2		VAZÃO MÁXIMA TURBINADA:		212	m³/s					
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	12850		VAZÃO MÍNIMA TURBINADA:		28,43	m³/s					
ROTAÇÃO SÍNCRONA:	163,64		RENDIMENTO MÉDIO:		94,31	%					
QUEDA DE REFERÊNCIA:	13,67		PESO TOTAL POR UNIDADE:		1000	kN					
6. GERADORES											
NÚMERO DE UNIDADES:	2		FATOR DE POTÊNCIA:		0,9						
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	14280		RENDIMENTO MÉDIO:		97,33	%					
TENSÃO NOMINAL:	13,8		PESO DO ROTOR:		480	kN					
7. INSTALAÇÕES DE TRANSMISSÃO DE INTERESSE RESTRITO À CENTRAL GERADORA (INDICATIVA)											
SUBESTAÇÃO ELEVATÓRIA - DADOS DO TRANSFORMADOR				TIPO (S.E. ou SEÇÃO L.T.):		SE					
NÚMERO DE UNIDADES:	1		MUNICÍPIO:		Paracambi						
POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:	22850/28560		UF:		RJ						
TENSÃO ENR. PRIM:	13,8		NOME:		SE UHE Paracambi						
TENSÃO ENR. SEC.:	138		CONCESSIONÁRIA:		LIGHT						
LINHA DE TRANSMISSÃO				SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA (QUANDO APLICÁVEL)							
MUNICÍPIO (S):	Paracambi		NÚMERO DE UNIDADES:		n/a						
UF (S):	RJ		POTÊNCIA UNITÁRIA NOMINAL:		n/a						
EXTENSÃO:	~3,2		TENSÃO ENR. PRIM:		n/a						
TENSÃO:	138		TENSÃO ENR. SEC.:		n/a						
ORÇUTO (Simple ou Duplo):	Simple		SEÇÃO DE L.T. (QUANDO APLICÁVEL)								
PONTO DE CONEXÃO:				TENSÃO:		n/a					
A CONSTRUIR ? (sim ou não):	Não		CIRCUITO (Simple ou Duplo):		n/a						
8. ESTUDOS ENERGÉTICOS											
QUEDA BRUTA:	14,03		VAZÃO DE USOS CONSUNTIVOS:		-						
PERDA HIDRÁULICA:	2		ENERGIA GERADA:		20,34		MW médios				
FATOR DE INDISP. FORÇADA:	2%		ENERGIA FIRME:		19,16		MW médios				
FATOR DE INDISP. PROGRAMADA:	3%		PRODUTIBILIDADE MÉDIA (NA com 65 %V.U. armazenado)		0,1237		MW / m³/s				
RENDIMENTO DO CONJ. TURBINA/GERADOR:	91,79		PRODUTIBILIDADE MÁXIMA (NA máximo normal)		0,1237		MW / m³/s				
VAZÃO REMANESCENTE:	CRITÉRIO:		PRODUTIBILIDADE MÍNIMA (NA mínimo normal)		0,1237		MW / m³/s				

Tabela 4 – Ficha Técnica de Identificação – Parte 3/4

9. CUSTOS										
OBRAS CIVIS:	56.055	X 10 ³ R\$	SISTEMA DE TRANSMISSÃO ASSOCIADO:	2.114	X 10 ³ R\$					
EQUIPAMENTOS ELETROME CÂNICOS:	60.757	X 10 ³ R\$	CUSTO TOTAL C/ SIST. DE TRANS. ASSOCIADO:	129,35	X 10 ³ R\$					
MEIO AMBIENTE:	-	X 10 ³ R\$	JUROS ANUAIS:	-	%					
OUTROS CUSTOS:	-	X 10 ³ R\$	PERÍODO DE UTILIZAÇÃO DA USINA:	30	anos					
CUSTO DIRETO TOTAL:	116.812	X 10 ³ R\$	O & M:	10	R\$/MMh					
CUSTOS INDIRETOS:	10.424	X 10 ³ R\$	CUSTO DA ENERGIA GERADA:	98,62	R\$/MMh					
CUSTO TOTAL S/ JDC:	127.236	X 10 ³ R\$	DATA DE REFERÊNCIA:	04/10						
CUSTO TOTAL C/ JDC:	-	X 10 ³ R\$	TAXA DE CÂMBIO:	-	R\$/US\$					
CRONOGRAMA DE DESEMPENHO (% 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 (%)										
SIST. DE TRANS. ASSOC. (%)										
10. IMPACTOS SÓCIO-AMBIENTAIS										
POPULAÇÃO ATINGIDA (Nº HABITANTES):					FAMÍLIAS ATINGIDAS:					
URBANA:					URBANA:					
RURAL:					RURAL:					
TOTAL:					TOTAL:					
RELOCAÇÃO DE ESTRADAS ? (sim ou não)							EXTENSÃO:	4	km	
RELOCAÇÃO DE PONTES ? (sim ou não)							EXTENSÃO:	n/a	km	
EMPREGOS GERADOS DURANTE A CONSTRUÇÃO:										
DIRETOS:					INDIRETOS:					
11. CRONOGRAMA - PRINCIPAIS FASES										
INÍCIO DAS OBRAS ATÉ O DESVIO DO RIO:	15	meses	PRAZO TOTAL DA OBRA (GERAÇÃO DA ÚLTIMA UNIDADE)	23	meses					
DESVIO DO RIO ATÉ O FECHAMENTO:	3	meses								
FECHAMENTO ATÉ GERAÇÃO DA 1ª UNIDADE:	3	meses	MARCO - MONTAGEM ELETROME CÂNICA (1ª UNIDADE):	10	meses					
PRAZO DE GERAÇÃO ENTRE UNIDADES:	2	meses	MARCO - OPERAÇÃO PRIMEIRA UNIDADE:	21	meses					
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 QUILOMBÓLOS ? (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)										
OUTROS ? (sim ou não)	n/a									
13. DESCRIÇÃO SOBRE OS OUTROS USOS DA ÁGUA										
NAVEGAÇÃO (sim ou não)	não				(especificar, quando for o caso)					
ABASTECIMENTO PÚBLICO (sim ou não)	sim				(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)	n/a				(especificar, quando for o caso)					
DADOS DE ARRANJO										
14. DESVIO										
TIPO:	vertedouro, bloco rebaixado			ESCAVAÇÃO COMUM:	n/a	m ³				
VAZÃO DE DESVIO:	Vazão Turb. Uhe Pereira Passos	350	m ³ /s	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	-	m ³				
NÚMERO DE UNIDADES:	2			ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	-	m ³				
SEÇÃO:				CONCRETO (CONVENIONAL):	-	m ³				
COMPRIMENTO:	26,36			ENSECADEIRA:	15,991	m ³				
15. BARRAGEM / MUROS DE CONCRETO										
TIPO DE ESTRUTURA / MATERIAL:	homog / solo / enrocamento			CONCRETO CONVENCIONAL:	-	m ³				
COMPRIMENTO TOTAL DA CRISTA:	225,15			CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	-	m ³				
ENROCAMENTO:	10,993			ESCAVAÇÃO COMUM:	66,882	m ³				
ATERRO COMPACTADO:	89,300			ESCAVAÇÃO EM ROCHA:	-	m ³				
FILTROS E TRANSIÇÕES:	6,928			VOLUME TOTAL:	174,103	m ³				

Tabela 4 – Ficha Técnica de Identificação – Parte 4/4

16. DIQUES / CANAL DO DIQUE					
TIPO DE ESTRUTURA / MATERIAL:	homog / solo		ATERRO COMPACTADO:	19.750	m ³
COMPRIMENTO TOTAL DA(S) CRISTA(S):	70	m	FILTROS E TRANSIÇÕES:	2.813	m ²
ALTURA MÁXIMA:	12	m	ESCAVAÇÃO COMUM:	26.809	m ³
COTA DA CRISTA:	49	m	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	-	m ³
ENROCAMENTO:	424	m ²	VOLUME TOTAL:	49.796	m ³
17. VERTEDEURO					
TIPO:			CONCRETO (CONVENCIONAL):	6.998	m ³
VAZÃO DE PROJETO:	(TR = 10.000 ANOS)	700	m ³ /s	COMPORTAS:	
COTA DA SOLEIRA:		39	m	TIPO:	SEGMENTO
COMPRIMENTO TOTAL:		59,06	m	ACIONAMENTO:	CILINDRO HIDRÁULICO
NÚMERO DE VÃOS:		2	-	LARGURA:	7,4
LARGURA DO VÃO:		7,4	m	ALTURA:	9,75
ESCAVAÇÃO COMUM:		25.950	m ³	ESTRUTURA DE DISSIPACÃO DE ENERGIA:	
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		10.745	m ³	TIPO:	BACIA DE DISSIPACÃO
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:		n/a	m ³		
18. CIRCUITO HIDRÁULICO DE GERAÇÃO					
CANAL/TÚNEL DE ADIÇÃO:			CONCRETO:	n/a	m ³
COMPRIMENTO:		n/a	m	COMPORTAS	
LARGURA / SEÇÃO:		n/a	m / m ²	TIPO:	enseadeira
ESCAVAÇÃO COMUM:		n/a	m ³	ACIONAMENTO:	pórtico rolante
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		n/a	m ³	LARGURA:	4,572
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:		n/a	m ³	ALTURA:	5,84
CONCRETO:		n/a	m ³	CHAMINÉ DE EQUILÍBRIO	
CÂMARA DE CARGA:			DIÂMETRO INTERNO:	n/a	m
ÁREA SUPERFICIAL:		n/a	m ²	ALTURA:	n/a
SOBREVELEVAÇÃO MÁXIMA:		n/a	m	CONDUTO/TÚNEL FORÇADO	
DEPLEÇÃO MÁXIMA:		n/a	m	NÚMERO DE UNIDADES:	n/a
TOMADA D'ÁGUA:			DIÂMETRO INTERNO:	n/a	m
TIPO:			COMPRIMENTO MÉDIO:	n/a	m
COMPRIMENTO TOTAL:		n/a	m	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	n/a
NÚMERO DE VÃOS:		4	-	ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:	n/a
ESCAVAÇÃO COMUM:		n/a	m ³	CONCRETO:	n/a
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		n/a	m ³	TRECHO BLINDADO:	n/a
ESCAVAÇÃO EM ROCHA SUBTERRÂNEA:		n/a	m ³		
19. CASA DE FORÇA / ÁREA DE MONTAGEM / CANAL DE FUGA					
TIPO:	ABRIGADA		ESCAVAÇÃO COMUM:	43.973	m ³
NÚMERO DE UNIDADES:		2	-	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:	33.552
LARGURA DOS BLOCOS:		13,6	m	ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:	n/a
ALTURA DOS BLOCOS:		34,78	m	CONCRETO:	15.450
COMPRIMENTO DOS BLOCOS:		38,26	m		
20. OBRAS ESPECIAIS					
TIPO:	n/a		ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:	n/a	m ³
ESCAVAÇÃO COMUM:		n/a	m ³	CONCRETO CONVENCIONAL:	n/a
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		n/a	m ³	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	n/a
21 . VOLUMES TOTAIS					
ESCAVAÇÃO COMUM:		163.615	m ³	ENROCAMENTO:	11.417
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A CÉU ABERTO:		44.297	m ³	ATERRO COMPACTADO:	109.050
ESCAVAÇÃO EM ROCHA A SUBTERRÂNEA:		n/a	m ³	CONCRETO CONVENCIONAL:	26.575
SOLO:		n/a	m ³	CONCRETO COMPACTADO A ROLO - CCR:	n/a
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 excluídas 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.					

III. RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS

A Paracambi Energética dispõe de recursos próprios e de terceiros que, em caso de um cenário hipotético de emergência, podem auxiliar nas ações contingenciais. Após o acionamento do PAE pelo Coordenador, independentemente do nível acionado, respostas rápidas podem ser necessárias e o mapeamento desses recursos disponíveis auxilia na tomada de decisões.

III.1.1. Recursos Materiais Mobilizáveis em Situação de Emergência

A Tabela 5 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** lista os recursos materiais disponíveis tanto na PCH como em fornecedores próximos à usina.

Tabela 5 – Recursos e materiais

Material / Equipamento	Quantidade / Capacidade	Proprietário / Fornecedor	Local
Escavadeira hidráulica	3	Bonfim Terraplanagem ou Construtora Nova Seromac	Mendes – RJ Seropédica - RJ
Trator de esteira	5		
Moto niveladora	1		
Retroescavadeira	6		
Pá carregadeira	1		
Rolo compactador	3		
Munk	1		
Prancha	1		
Caminhão basculante toco	2		
Caminhão basculante truk	1		
Veículo tipo Pick Up	1		
Caminhão 3/4	2		
Caminhão pipa toco	1		
Carro	1	Movida Locadora	Usina
Carro	2	Localiza Locadora	Usina
Barco	3	LDF Serviços e Soluções	Usina
Kit de rádio móvel	10	PCH Paracambi	Usina
Internet	1	Corporativa Brasal Energia (Internet Sat)	Usina
Internet	20GB	VIVO	Usina
Telefonia	2	Corporativa Paracambi Energética	Usina
Telefonia	1	Corporativa REJEM	Usina
Técnicos	3	Rejem Automação Industrial	Usina
Vigilantes	4	Vig Fat Vigilância Patrimonial LTDA	Usina
Auxiliares	3	Valor Empresa	Usina
Nível Superior	2	Paracambi Energética S.A.	Usina

III.2. Sala de Emergência

Em caso de uma evolução no cenário de emergência que resulte em um rompimento será disponibilizada o colégio CIEP 152, localizado na Rua Domingos Gonçalves Ferreira Bastos, Nº 0, Lages, Paracambi / RJ, que se encontra fora da mancha de inundação, onde serão definidos os encaminhamentos e decisões referentes as ações de emergência bem como as comunicações necessárias junto à comunidade.

Essa sala de encaminhamentos contará com a participação do empreendedor, representantes dos órgãos de proteção e defesa civil, agentes da ANEEL, órgãos fiscalizadores e representantes dos bairros do município afetado.

III.3. Grupo de Trabalho

Durante os trabalhos de implantação do PAE foi criado um Grupo de Trabalho (GT), composto pelas Defesas Civas Municipais e Estadual, Corpo de Bombeiros, Polícia Militar, Departamento Central de Munições do Exército Brasileiro (DCMUN), Paracambi Energética S.A, entre outras instituições diretamente envolvidas no Plano de Ação de Emergência (PAE). Buscou-se, nessa oportunidade, estabelecer as diretrizes e estratégias de sensibilização e mobilização das populações localizadas à jusante dos barramentos hidrelétricos, também denominada Zona de Autossalvamento (ZAS).

O GT tem por premissa uma atuação preventiva, sendo responsável por estabelecer em apoio a Defesa Civil Municipal nas ações capazes de orientar a população sobre como proceder em caso de emergência. Entre as ações desenvolvidas pelo grupo estão: definição sobre a instalação do Sistema de Alerta, composto por placas de sinalização de rota de fuga e ponto de encontro e estações remotas fixas e/ou sirenes móveis.

O Grupo tem uma agenda de reuniões periódicas para definir como e quando atuar ao longo do ano. As decisões definidas em conjunto visam aproximar a população da ZAS do tema e permitir a definição da melhor estratégia de atuação levando em conta as particularidades dos bairros, objetivando maior assertividade nas ações de comunicação, testes dos sistemas de alerta, manutenção de placas e demais assuntos relacionados ao PAE.

III.4. Plano de Comunicação PAE

A Comunicação do PAE tem por objetivo sensibilizar, informar e mobilizar os diversos públicos envolvidos, sobretudo a população residente na chamada Zona de Autossalvamento (ZAS).

As estratégias propostas no Plano de Comunicação reforçam o protagonismo das partes envolvidas, Grupo de Trabalho e população, esclarecendo papéis e ampliando o conhecimento sobre o Plano de Ação de Emergência (PAE) com foco na prevenção e segurança. As ações de sensibilização, sempre alinhadas às diretrizes do empreendedor e Grupo de Trabalho, via de regra visam reforçar o conceito de prevenção considerando um mix de meios que ampliam o alcance da informação.

As mensagens e abordagem são, em geral, de caráter informativo e instrutivo para que as pessoas saibam como proceder em caso de emergência, se orientando pela sinalização do Sistema de Alerta instalado nas comunidades. As ações de comunicação poderão compreender:

- Reuniões virtuais e/ou presenciais;
- Cartilhas informativas;
- Vídeos e mensagens através das mídias digitais reforçando as mensagens de prevenção e segurança;
- Assessoria de imprensa, acionada para o caso de ocorrência de fato relevante que mobilize a opinião pública, seja para informação ou esclarecimentos como simulados e testes do sistema de alerta.

IV. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPA DE INUNDAÇÃO

IV.1. Introdução

O estudo de Dam Break da PCH Paracambi foi elaborado, inicialmente, em 2014, pela empresa Tec3 Geotecnia e Recursos Hídricos. Em junho de 2018, foi revisado pela empresa Tetra Tech e teve como principal objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante das estruturas de barragem. Neste estudo, foram consideradas duas formas de ruptura: a partir do maciço principal da estrutura e outra, complementar, pelo dique de sela localizado à montante do barramento principal.

Neste contexto, as áreas inundáveis são divididas em Zona de Autossalvamento (ZAS) e Zona de Segurança Secundária (ZSS). Segundo o Manual do Empreendedor – Vol. IV (ANA; 2016), a Zona de Autossalvamento - ZAS é a região do vale a jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar, no mínimo, a menor das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km.

A Resolução ANEEL 1064/2023 define que a ZAS deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros.

A ZSS, por sua vez, é definida como a região constante do Mapa de Inundação, não definida como ZAS, ou seja, que está a jusante desta. Nessa ZSS, em tese, a Defesa Civil tem tempo hábil para atuar e orientar a evacuação da população.

IV.2. Trecho de Simulação

O trecho considerado no estudo de Dam Break para a propagação das ondas de ruptura e do trânsito de cheias naturais foi limitado desde a barragem da PCH Paracambi, em sua face de jusante, até a foz no mar, totalizando uma distância aproximada de 57 km. Destaca-se que o trecho estudado abrange os municípios de Paracambi, Seropédica, Japeri, Queimados, Nova Iguaçu, Itaguaí e Rio de Janeiro, todos localizados no estado do Rio de Janeiro.

Segundo o estudo de Dam Break, a simulação foi feita através de modelagem bidimensional e a composição da base topográfica foi realizada a partir de Modelo Digital de Elevação fornecido pela WordDEM e seções topobatimétricas levantadas ao longo do curso do rio Guandu.

O ponto de parada para a simulação é definido a partir da convergência das envoltórias dos cenários de ruptura e dos cenários de cheias naturais. No estudo realizado pela Tetra Tech, o ponto de convergência foi atingido na seção ST-11, localizada a 36 km da PCH Paracambi.

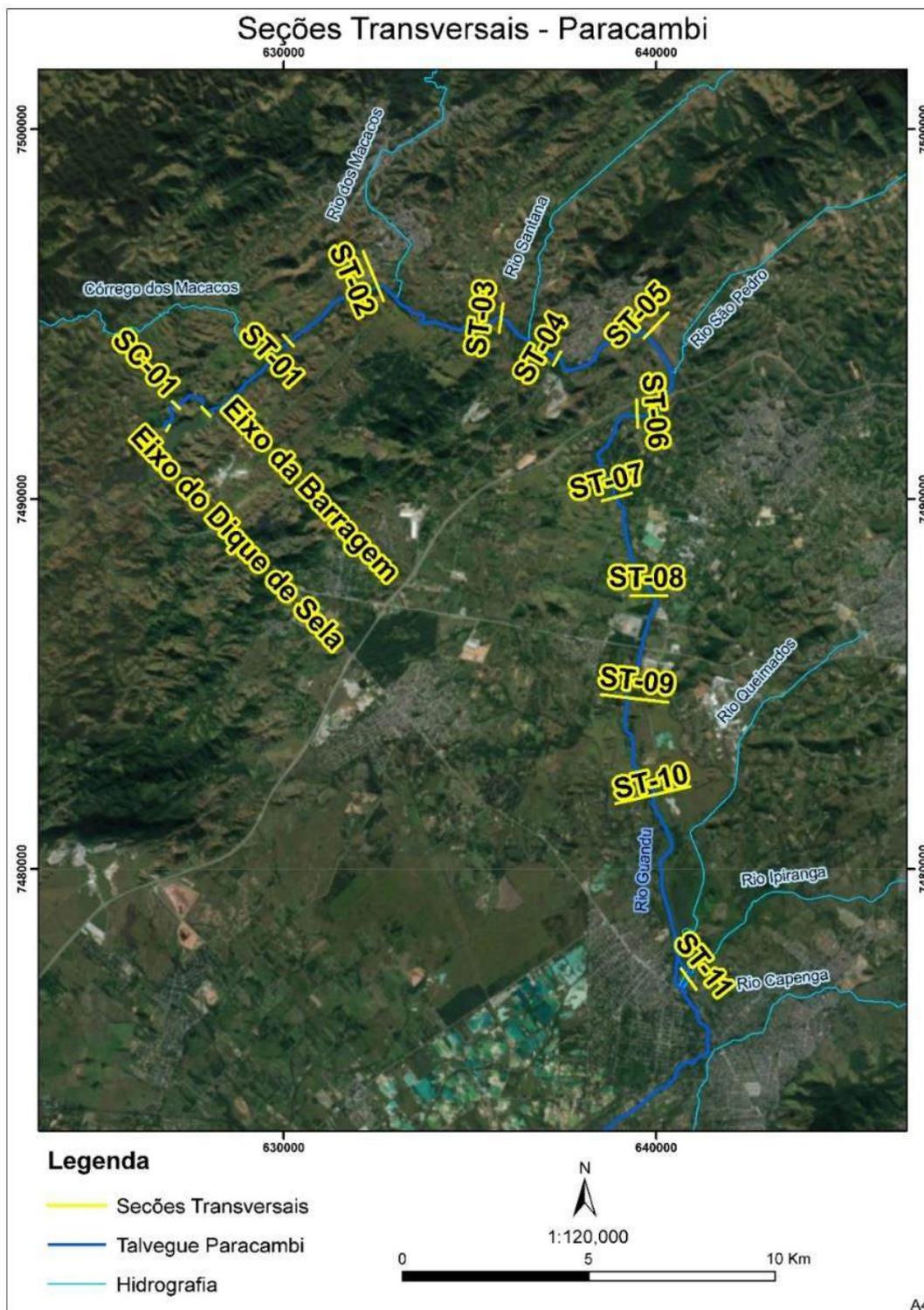


Figura 10 – Seções de estudo. Fonte: Estudo de Dam Break 2018.

IV.3. Cenários de Simulação

Para a simulação da cheia à jusante da PCH Paracambi no estudo de Dam Break, foram considerados seis cenários, especificados na Figura 11.

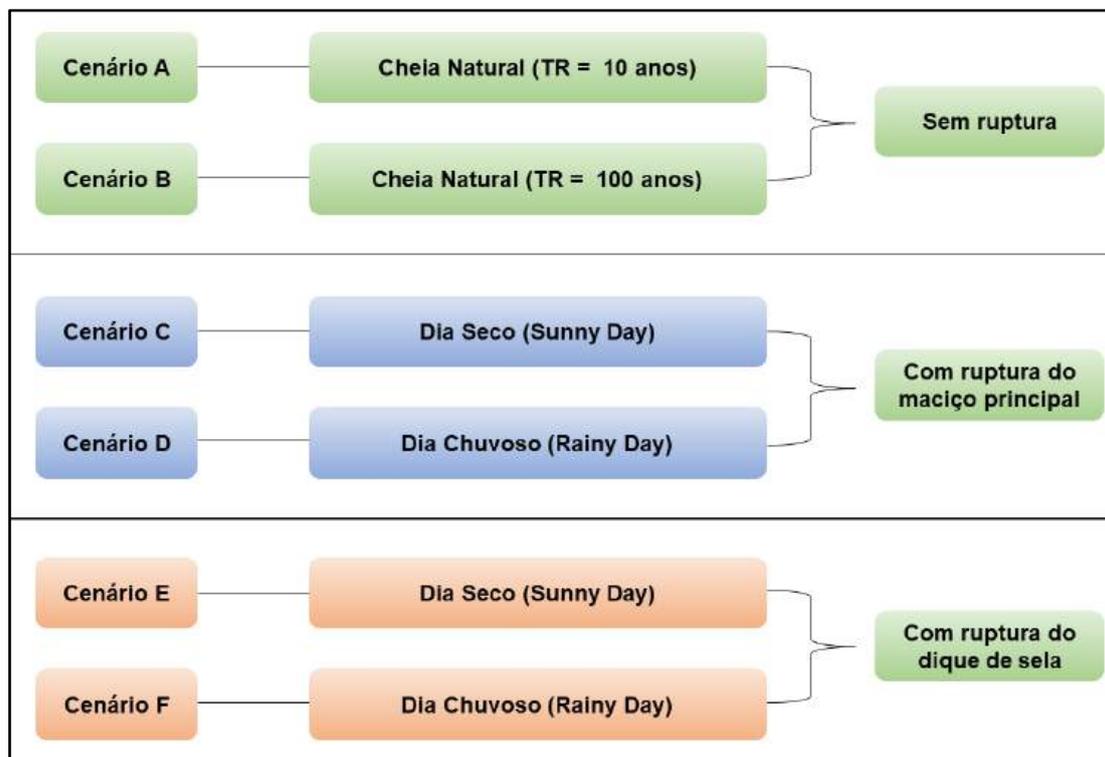


Figura 11 – Cenários analisados.

As considerações adotadas no estudo para cada cenário foram:

- **Cenário A – Cheia Natural (TR = 10 anos):** Estimativa da inundação referente à cheia natural associada a um TR de 10 anos simulada ao longo do curso d'água a jusante. Para essa condição não é simulado o trânsito de cheias no reservatório. A cheia de TR 10 anos está associada a condição hidrológica do vale a jusante da estrutura.
- **Cenário B – Cheia Natural (TR = 100 anos):** Estimativa da inundação referente à cheia natural associada a um TR de 100 anos simulada ao longo do curso d'água a jusante. Para essa condição não é simulado o trânsito de cheias no reservatório. A cheia de TR 100 anos está associada a condição hidrológica do vale a jusante da estrutura.
- **Cenário C – Ruptura da Barragem em Dia Seco (Sunny Day):** Para esse cenário foi considerada a sobreposição dos efeitos do hidrograma de ruptura hipotética do maciço principal, em dia seco, com o hidrograma de cheia natural, associado ao Tempo de Retorno de 10 anos, em toda a bacia. Neste cenário considerou-se o nível de água do reservatório no momento da ruptura referente ao N.A. máximo normal (El. 47,00 m).
- **Cenário D - Ruptura da Barragem em Dia Chuvoso (Rainy Day):** Ruptura da barragem associada à Capacidade Volumétrica Máxima (CVM). Para esse cenário

considera-se a sobreposição dos efeitos do hidrograma de ruptura hipotética, em dia chuvoso, com o hidrograma de cheia natural, associado ao Tempo de Retorno de 100 anos, ao longo do vale a jusante. Adotou-se o nível de água do reservatório no momento da ruptura referente à crista da barragem (El. 49,00 m).

- **Cenário E - Ruptura do dique de sela em Dia Seco (Sunny Day):** Para esse cenário foi considerada a sobreposição dos efeitos do hidrograma de ruptura hipotética do dique de sela, em dia seco, com o hidrograma de cheia natural, associado ao Tempo de Retorno de 10 anos, em toda a bacia. Neste cenário considerou-se o nível de água do reservatório no momento da ruptura referente ao N.A. máximo normal (El. 47,00 m).
- **Cenário F – Ruptura do dique de sela em Dia Chuvoso (Rainy Day):** Ruptura do dique de sela associada à Capacidade Volumétrica Máxima (CVM). Para esse cenário considera-se a sobreposição dos efeitos do hidrograma de ruptura hipotética, em dia chuvoso, com o hidrograma de cheia natural, associado ao Tempo de Retorno de 100 anos, ao longo do vale a jusante. Adotou-se o nível de água do reservatório no momento da ruptura referente à crista da barragem (El. 49,00 m).

Destaca-se que a hipótese de ruptura considerada para os cenários C e E – Dia Seco (*Sunny Day*) foi o *pipping* e para os cenários D e F – Dia Chuvoso (*Rainy Day*) foi o galgamento.

IV.4. Resultados

Para apresentação dos efeitos da ruptura da barragem e do dique, serão analisados os resultados dos cenários C, D, E e F, descritos nas tabelas a seguir.

Tabela 6 - Cenário C (Dia Seco - Sunny Day) – Maciço Principal

CENÁRIO C - DIA SECO (SUNNY DAY)										
Seção Transversal	Descrição de referência	Distância em relação ao eixo da Barragem	Cota de Fundo do curso de água da seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Elevação Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - 2 Pés	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - Pico	Vazão Máxima Atingida na Seção	Risco Hidrodinâmico (2)
		(km)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(hh:mm)	(hh:mm)	(m³/s)	(adm)
-	Eixo da Barragem	0,00	N/A (1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ST-01	-	3,00	28,0	12,31	40,3	4,38	00:25	00:50	2.446	H1 ≤ H ≤ H6
ST-02	A jusante da RJ-127	6,00	26,6	9,91	36,5	3,93	00:35	01:10	1.521	H1 ≤ H ≤ H6
ST-03	ZAS (Zona de Autossalvamento)	10,00	20,5	10,88	31,4	4,23	01:05	01:25	1.434	H2 ≤ H ≤ H6
ST-04	A jusante da RJ-125	12,00	16,5	11,14	27,6	2,22	01:15	02:00	1.416	H ≤ H6
ST-05	Próximo ao Bairro Fazenda Americana - Japeri-RJ	15,00	16,1	9,90	26,0	3,23	01:40	02:25	1.306	H1 ≤ H ≤ H6
ST-06	Próximo ao Bairro Bananal - Japeri-RJ	18,00	15,1	9,04	24,1	2,92	02:00	03:00	1.295	H2 ≤ H ≤ H6
ST-07	Próximo ao Bairro Parque Guandú - Japeri-RJ	21,00	11,3	8,95	20,2	2,17	02:30	03:35	1.258	H1 ≤ H ≤ H6
ST-08	A montante da BR-116	24,00	6,5	12,02	18,5	2,01	03:00	04:05	1.187	H1 ≤ H ≤ H6
ST-09	A jusante da BR-116	27,00	7,0	9,41	16,4	2,96	04:20	04:50	1.349	H1 ≤ H ≤ H6
ST-10	Propriedades Rurais - Seropédica-RJ	30,00	3,5	11,35	14,8	2,55	04:50	05:05	1.330	H1 ≤ H ≤ H6
ST-11	Próximo ao Bairro Jardins - Seropédica-RJ	36,00	0,0	10,93	10,9	2,50	N/A	04:40	704	H1 ≤ H ≤ H6

(1) N/A : Não se Aplica.

(2) **H1** : $PxV \leq 0.3 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 0.3 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H2** : $PxV \leq 0.6 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 0.5 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H3** : $PxV \leq 0.6 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 1.2 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H4** : $PxV \leq 1.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 2.0 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H5** : $PxV \leq 4.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 4.0 \text{ (m)}$ e $V \leq 4.0 \text{ (m/s)}$; **H6** : $PxV > 4.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$.

Tabela 7 - Cenário D (Dia Chuvoso - Rainy Day) – Maciço Principal

CENÁRIO D - DIA CHUVOSO (RAINY DAY)										
Seção Transversal	Descrição de referência	Distância em relação ao eixo da Barragem	Cota de Fundo do curso de água da seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Elevação Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - 2 Pés	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - Pico	Vazão Máxima Atingida na Seção	Risco Hidrodinâmico (2)
		(km)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(hh:mm)	(hh:mm)	(m³/s)	(adm)
-	Eixo da Barragem	0,00	N/A (1)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
ST-01	-	3,00	28,0	13,98	42,0	5,39	00:30	01:00	3.905	H5 ≤ H ≤ H6
ST-02	A jusante da RJ-127	6,00	26,6	10,81	37,4	4,31	00:40	01:20	1.974	H1 ≤ H ≤ H6
ST-03	ZAS (Zona de Autossalvamento)	10,00	20,5	12,33	32,9	2,78	01:05	01:50	1.911	H1 ≤ H ≤ H6
ST-04	A jusante da RJ-125	12,00	16,5	12,49	29,0	2,45	01:15	02:35	1.952	H5 ≤ H ≤ H6
ST-05	Próximo ao Bairro Fazenda Americana - Japeri-RJ	15,00	16,1	11,04	27,1	3,61	01:45	02:35	1.849	H1 ≤ H ≤ H6
ST-06	Próximo ao Bairro Bananal - Japeri-RJ	18,00	15,1	10,22	25,3	3,04	02:05	03:25	1.774	H1 ≤ H ≤ H6
ST-07	Próximo ao Bairro Parque Guandú - Japeri-RJ	21,00	11,3	10,03	21,3	2,40	02:55	04:25	1.702	H5 ≤ H ≤ H6
ST-08	A montante da BR-116	24,00	6,5	12,91	19,4	2,22	04:00	05:05	1.554	H1 ≤ H ≤ H6
ST-09	A jusante da BR-116	27,00	7,0	10,14	17,1	3,25	06:10	06:30	1.846	H1 ≤ H ≤ H6
ST-10	Propriedades Rurais - Seropédica-RJ	30,00	3,5	11,83	15,3	2,73	06:50	07:05	1.827	H1 ≤ H ≤ H6
ST-11	Próximo ao Bairro Jardins - Seropédica-RJ	36,00	0,0	11,26	11,3	3,27	N/A	07:10	789,0	H1 ≤ H ≤ H6

(1) N/A : Não se Aplica.

(2) **H1** : $PxV \leq 0.3 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 0.3 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H2** : $PxV \leq 0.6 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 0.5 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H3** : $PxV \leq 0.6 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 1.2 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H4** : $PxV \leq 1.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 2.0 \text{ (m)}$ e $V \leq 2.0 \text{ (m/s)}$; **H5** : $PxV \leq 4.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$ e $P \leq 4.0 \text{ (m)}$ e $V \leq 4.0 \text{ (m/s)}$; **H6** : $PxV > 4.0 \text{ (m}^2/\text{s)}$.

Tabela 8 - Cenário E (Dia Seco - Sunny Day) – Dique de Sela

CENÁRIO E - DIA SECO (SUNNY DAY)										
Seção Transversal	Descrição de referência	Distância em relação ao eixo da Barragem	Cota de Fundo do curso de água da seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Elevação Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - 2 Pés	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - Pico	Vazão Máximo Atingido na Seção	Risco Hidrodinâmico (2)
		(km)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(hh:mm)	(hh:mm)	(m³/s)	(adm)
-	Eixo do Dique de Sela	0,00	N/A ⁽¹⁾	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SC-01	-	0,70	49,9	6,37	56,3	4,56	00:15	00:50	1.689	H5 ≤ H ≤ H6
ST-01	-	5,00	28,0	10,68	38,7	3,38	01:00	01:20	1.347	H1 ≤ H ≤ H6
ST-02	A jusante da RJ-127	8,00	26,6	8,76	35,3	4,10	01:15	01:50	1.156	H1 ≤ H ≤ H6
ST-03	Zona de Autossalvamento (ZAS) (3)	12,00	20,5	10,22	30,7	3,83	01:45	02:25	1.133	H2 ≤ H ≤ H6
ST-04	A jusante da RJ-125	14,00	16,5	10,66	27,1	2,04	02:00	03:15	1.240	H = H6
ST-05	Próximo ao Bairro Fazenda Americana - Japeri-RJ	17,00	16,1	9,60	25,7	3,04	02:30	03:20	1.163	H1 ≤ H ≤ H6
ST-06	Próximo ao Bairro Bananal - Japeri-RJ	20,00	15,1	8,76	23,9	2,83	02:50	04:00	1.195	H2 ≤ H ≤ H6
ST-07	Próximo ao Bairro Parque Guandú - Japeri-RJ	23,00	11,3	8,75	20,0	2,16	03:30	04:35	1.172	H1 ≤ H ≤ H6
ST-08	A montante da BR-116	26,00	6,5	11,89	18,4	2,01	04:05	05:05	1.130	H1 ≤ H ≤ H6
ST-09	A jusante da BR-116	29,00	7,0	9,34	16,3	2,91	05:10	05:45	1.307	H1 ≤ H ≤ H6
ST-10	Propriedades Rurais - Seropédica-RJ	32,00	3,5	11,35	14,8	2,54	05:40	06:00	1.292	H1 ≤ H ≤ H6
ST-11	Próximo ao Bairro Jardins - Seropédica-RJ	38,00	0,0	10,90	10,9	2,25	N/A	04:50	695,0	H1 ≤ H ≤ H6

(1) N/A : Não se Aplica.

(2) **H1** : $PxV \leq 0,3$ (m³/s) e $P \leq 0,3$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H2** : $PxV \leq 0,6$ (m³/s) e $P \leq 0,5$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H3** : $PxV \leq 0,6$ (m³/s) e $P \leq 1,2$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H4** : $PxV \leq 1,0$ (m³/s) e $P \leq 2,0$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H5** : $PxV \leq 4,0$ (m³/s) e $P \leq 4,0$ (m) e $V \leq 4,0$ (m/s) ; **H6** : $PxV > 4,0$ (m³/s).

(3) Foi considerada como Zona de Autossalvamento (ZAS) a mesma seção que nos cenários C e D, pois, a distância de referência para esta seção é em relação ao eixo da estrutura principal.

Tabela 9 – Cenário F (Dia Chuvoso - Rainy Day) – Dique de Sela

CENÁRIO F - DIA CHUVOSO (RAINY DAY)										
Seção Transversal	Descrição de referência	Distância em relação ao eixo da Barragem	Cota de Fundo do curso de água da seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Elevação Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - 2 Pés	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura - Pico	Vazão Máximo Atingido na Seção	Risco Hidrodinâmico (2)
		(km)	(m)	(m)	(m)	(m/s)	(hh:mm)	(hh:mm)	(m³/s)	(adm)
-	Eixo do Dique de Sela	0,00	N/A ⁽¹⁾	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
SC-01	-	0,70	43,6	8,05	51,6	5,37	00:20	01:05	3.519	H5 ≤ H ≤ H6
ST-01	-	5,00	28,0	12,67	40,7	4,67	01:05	01:25	2.612	H5 ≤ H ≤ H6
ST-02	A jusante da RJ-127	8,00	26,6	10,22	36,8	4,04	01:15	01:50	1.626	H1 ≤ H ≤ H6
ST-03	Zona de Autossalvamento (ZAS) (3)	12,00	20,5	12,06	32,6	4,33	01:40	02:40	1.809	H1 ≤ H ≤ H6
ST-04	A jusante da RJ-125	14,00	16,5	12,24	28,7	2,42	01:50	03:00	1.764	H5 ≤ H ≤ H6
ST-05	Próximo ao Bairro Fazenda Americana - Japeri-RJ	17,00	16,1	10,92	27,0	3,48	02:20	03:20	1.740	H1 ≤ H ≤ H6
ST-06	Próximo ao Bairro Bananal - Japeri-RJ	20,00	15,1	10,11	25,2	3,00	02:45	04:10	1.714	H1 ≤ H ≤ H6
ST-07	Próximo ao Bairro Parque Guandú - Japeri-RJ	23,00	11,3	9,95	21,2	2,41	03:40	05:05	1.653	H5 ≤ H ≤ H6
ST-08	A montante da BR-116	26,00	6,5	12,87	19,4	2,22	03:55	05:40	1.527	H1 ≤ H ≤ H6
ST-09	A jusante da BR-116	29,00	7,0	10,11	17,1	3,24	07:10	07:10	1.818	H1 ≤ H ≤ H6
ST-10	Propriedades Rurais - Seropédica-RJ	32,00	3,5	11,83	15,3	2,73	08:00	07:45	1.803	H1 ≤ H ≤ H6
ST-11	Próximo ao Bairro Jardins - Seropédica-RJ	38,00	0,0	11,24	11,2	3,15	N/A	08:15	781,5	H1 ≤ H ≤ H6

(1) N/A : Não se Aplica.

(2) **H1** : $PxV \leq 0,3$ (m³/s) e $P \leq 0,3$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H2** : $PxV \leq 0,6$ (m³/s) e $P \leq 0,5$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H3** : $PxV \leq 0,6$ (m³/s) e $P \leq 1,2$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H4** : $PxV \leq 1,0$ (m³/s) e $P \leq 2,0$ (m) e $V \leq 2,0$ (m/s) ; **H5** : $PxV \leq 4,0$ (m³/s) e $P \leq 4,0$ (m) e $V \leq 4,0$ (m/s) ; **H6** : $PxV > 4,0$ (m³/s).

(3) Foi considerada como Zona de Autossalvamento (ZAS) a mesma seção que nos cenários C e D, pois, a distância de referência para esta seção é em relação ao eixo da estrutura principal.

Para todos os cenários de ruptura (C a F), o estudo estabelece que o critério de parada foi atendido nas proximidades da seção transversal ST-11. Os valores da diferença das profundidades máximas atingidas na seção ST-11 podem ser verificados na Tabela 10. Observa-se que todos estes valores são inferiores ao definido para o critério de parada, a saber, 2 pés (0,61m).

Tabela 10 – Valores da diferença das profundidades máximas atingidas na seção ST-11.

Cenários	Profundidade Máxima Atingida na Seção ST-11 (m)
A e C	$10,93 - 10,70 = 0,23$
B e D	$11,26 - 11,08 = 0,18$
A e E	$10,90 - 10,70 = 0,20$
B e F	$11,24 - 11,08 = 0,16$

Os resultados obtidos no estudo de Dam Break elaborado pela Tetra Tech mostraram que, em relação à abrangência (i.e., envoltória máxima), profundidade de nível de água e velocidade, não houve diferenças significativas com relação aos cenários de ruptura C a F (i.e., Sunny e Rainy Day).

No caso da PCH Paracambi, devido à sua proximidade com o município de Paracambi, onde são atingidos três bairros no período de 40 min, optou-se por adotar a distância de 10 km como o limite da ZAS. Com isso, a ZAS da PCH Paracambi, nas simulações de ruptura da barragem e do dique, estende-se até a seção ST-03.

Para os cenários C a F, que correspondem à ruptura da barragem e do dique, as estruturas relevantes afetadas presentes na Zona de Autossalvamento (ZAS) são as mesmas, dentre as quais destacam-se:

- edificações isoladas na margem direita do rio, dentre elas o Centro Espírita Ogum lara e o Pesque Pague Ilha, e ponte da rodovia RJ-127 (entre as seções ST-01 e ST-02);
- parte da cidade de Paracambi, principalmente os bairros de Guarajuba, Novo Guarajuba e Vila Theodoro, atingindo residências (próximo à seção ST-02, 6 km a jusante da PCH Paracambi);

No caso dos cenários de ruptura E e F, referentes à ruptura do dique sela, a Zona de Autossalvamento (ZAS) também engloba áreas rurais e propriedades privadas localizadas entre os eixos do dique e da barragem.

O tempo de chegada da onda de ruptura (para 2 pés) na seção nas proximidades da ZAS (ST-03) pode ser verificado na Tabela 11 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 11 – Tempo de chegada da onda de ruptura (para 2 pés) na seção ST-03.

Cenários	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura, para 2 pés, na Seção ST-03 (m)
C	1h05min
D	1h05min
E	1h45min
F	1h40min

Após o trecho de abrangência da ZAS, as regiões atingidas pela inundação nas simulações de ruptura da barragem e do dique foram:

- residências localizadas próximas às margens do rio Guandu, no município de Japeri (próximo a seção ST-04);
- extensas áreas de uma planície localizada na divisa dos municípios de Seropédica e Japeri (entre as seções ST-05 e ST-06);
- bairro Cidade Jardim Marajoara, no município de Japeri (entre ST-07 e ST-08);
- rodovia Presidente Dutra (entre ST-08 e ST-09);
- bairros Campo Alegre e Parque Industrial, no município de Queimados (entre ST-09 e ST-10);
- residências localizadas nos municípios de Seropédica, no bairro Incra, e de Nova Iguaçu (após a seção ST-10);
- bairro Jardins, no município de Seropédica (após a seção ST-10);
- reservatório da CEDAE, no município de Nova Iguaçu (após a seção ST-10).

IV.4.1. Mapas de Inundação

A empresa Tetra Tech elaborou o mapeamento da inundação máxima e do tempo de chegada das ondas de ruptura. Estes mapas estão disponíveis no item XII - ANEXO.

As figuras a seguir detalham as regiões afetadas pela inundação. Visto que os resultados para os cenários de ruptura C à F apresentaram abrangência similar da mancha de inundação, optou-se por representar, nas imagens dos locais afetados, a mancha do cenário D (rompimento da barragem – Rainy Day). Para representar as áreas afetadas na ZAS entre o dique e a barragem, foi utilizada a mancha do cenário F (rompimento do dique – Rainy Day).



Figura 12 – Na ZAS (entre eixos do Dique e da Barragem): áreas rurais e propriedades privadas.



Figura 13 – Na ZAS (entre ST-01 e ST-02): edificações na beira do rio, bairros da cidade de Paracambi e rodovia RJ-127.



Figura 14 – Após a ZAS (entre ST-03 e ST-05): residências da cidade de Japeri na beira do rio.



Figura 15 – Após a ZAS (entre ST-05 e ST-06): residências localizadas em uma planície entre os municípios de Seropédica e Japeri.



Figura 16 – Após a ZAS (entre ST-07 e ST-08): residências localizadas no bairro Cidade Jardim Marajoara, em Japeri.



Figura 17 – Após a ZAS (entre ST-08 e ST-09): ponte da rodovia Presidente Dutra.



Figura 18 – Após a ZAS (entre ST-09 e ST-10): edificações localizadas nos bairros Campo Alegre e Parque Industrial, em Queimados.



Figura 19 – Após a ZAS (entre ST-10 e ST-11): Residências localizadas no bairro Inkra, em Seropédica, e em Nova Iguaçu.



Figura 20 – Após a ZAS (entre ST-10 e ST-11): Bairro Jardins, em Seropédica, e Reservatório da CEDAE, em Nova Iguaçu.

V. RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

As atribuições a seguir são de caráter geral, aplicáveis às situações envolvendo emergências associadas à segurança da barragem.

V.1. Responsabilidades do Empreendedor

A Paracambi Energética S.A. é responsável pelas ações em Segurança de Barragem de suas estruturas. Suas atribuições são:

- Providenciar a elaboração e atualização do PAE;
- Simular a ruptura da barragem e determinar as respectivas manchas de inundação;
- Promover treinamentos internos e manter os respectivos registros das atividades;
- Participar de simulações externas de situações de emergência, organizados pelas prefeituras e autoridades de proteção e defesa civil;
- Designar formalmente um coordenador para executar as ações descritas no PAE;
- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de resposta e, na medida do possível, uniformizá-la com os níveis de perigo da barragem;

- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE que lhe competem;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS;
- Notificar as autoridades públicas em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência;
- Prover suporte técnico para as atividades realizadas na ZAS.

V.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE

O Coordenador Responsável designado pela Paracambi Energética S.A, conforme definido e registrado neste PAE é o Sr. **Felipe da Silva Monteiro** (Fones: (21) 98920-5516 / (24) 98824-0092 – E-mail: fmonteiro@brasal.com.br). Já o substituto do Coordenador do PAE, devidamente designado, é a Sra. **Melissa Portes Amparo** (Fones: (21) 97929-1116 / (21) 99978-6513 – E-mail: mportes@brasal.com.br).

Dentre as atribuições do Coordenador do PAE, destacam-se:

- Protocolar PAE nas autoridades públicas com funções na gestão da emergência, em especial, autoridades de proteção e defesa civil e prefeituras potencialmente afetadas;
- Assegurar a atualização constante dos nomes e contatos do PAE;
- Detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis e código de cores padrão definidos no PAE;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAE a ele atribuída;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- Alertar/alarmar a população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento;
- Notificar as autoridades públicas e usuários da água em caso de situação de emergência;
- Emitir declaração de encerramento da emergência;
- Providenciar a elaboração do relatório de fechamento de eventos de emergência.

Cabe ainda ao coordenador do PAE as responsabilidades de confirmação da situação de emergência e acionamento do fluxograma de notificação, capacitação e treinamento dos envolvidos, implantação, atualização e revisão do PAE.

V.3. Responsabilidades da Equipe Local

A equipe local é composta pelo Supervisor de O&M e pelos mantenedores da usina, que têm as seguintes atribuições:

- Operar e manter a usina, garantindo o funcionamento de seus equipamentos, sistemas de comunicação e avisos;
- Acionar alertas e seguir o fluxo de notificações;
- Atuar como equipe de apoio ao ser declarado um nível de alerta;
- Manter fluxo de comunicação direto com o Coordenador do PAE e outros responsáveis da Paracambi Energética S.A.

O Supervisor de Operação e Manutenção da PCH Paracambi é o Sr. **Tiago da Silva Batista**, vinculado a empresa REJEM Automação Industrial (Fone: (24) 99963-4488 – E-mail: tiago.batista@rejem.net).

V.4. Responsabilidade na Notificação

A responsabilidade na notificação é dada pelo Fluxograma de Notificação, de acordo com os níveis de resposta a serem previamente identificados.

A Paracambi Energética S.A. é responsável por **ALERTAR** a população potencialmente afetada na ZAS, sobre a necessidade de saída daquela área. A obrigação do empreendedor na ZAS é de apenas alertar, não lhe cabendo a responsabilidade de remoção da população cujo papel, a princípio, é da autoridade pública local.

Para o alerta da população localizada na ZAS, o Coordenador do PAE seguindo o fluxo de comunicação proposto irá comunicar a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi (COMPDEC Paracambi) e a Secretaria de Estado de Defesa Civil do Rio de Janeiro (SEDEC-RJ), permitindo que o sistema de defesa civil local atue junto às comunidades passíveis de serem afetadas.

V.5. Sistema de Proteção e Defesa Civil e demais autoridades

De acordo com a Lei Federal nº 14.750/2023, que estabelece a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, são competência das Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil, a:

- Elaboração do Plano de Contingência Municipal;
- Identificação das responsabilidades de cada órgão na gestão de desastres, especialmente quanto às ações de preparação, resposta e recuperação.
- Realização regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;
- Vistoria de edificações e de áreas de risco;
- promoção, quando for o caso, de intervenção preventiva e evacuação da população das áreas de alto risco;
- Organização e administração de abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;
- Manutenção da 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;
- Prestação de assistência prioritária e continuada à saúde física e mental das pessoas atingidas por desastres, por meio do SUS;
- Promoção da coleta, distribuição e controle de suprimentos em situações de desastre

Desta forma os procedimentos desse PAE consideram que, em uma situação de emergência, a coordenação das ações junto à população será de responsabilidade dos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios e do estado, a partir do processo de comunicação da emergência pela PCH Paracambi e devem estar contidas nos Planos de Contingências Municipais.

VI. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA

VI.1. Como utilizar este plano de ação

O Plano de Ação de Emergência é sistematizado a partir de tabelas que irão orientar os colaboradores e o coordenador do PAE, quando da ocorrência de alguma situação de emergência. As tabelas estão divididas da seguinte maneira:

- Caracterização dos Níveis de Segurança e Risco de Ruptura (Tabela 12);

- Apresenta os quatro (4) níveis de segurança e as consequências possíveis para cada um dos níveis.
- Níveis de alerta para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas (Tabela 13);
 - Apresenta diversas situações que podem ocorrer na barragem e define o nível de segurança estabelecido para cada situação.
 - Indica possíveis medidas preventivas e corretivas a serem tomadas para cada situação de alerta.
- Fluxograma de Notificação (Figura 21 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**) e Lista de contatos para notificação (Tabela 14);
 - Apresenta um fluxograma para notificação de todos os envolvidos em caso de ocorrência de alguma situação de emergência.
- Ações esperadas para cada nível de segurança (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 15 a Tabela 18).
 - Estas tabelas instruem os colaboradores sempre que for observada uma ocorrência anômala, respondendo as seguintes perguntas: “O que fazer?”, “Quem faz?”, “Quando fazer?” e “Como fazer?”.

VI.2. Sequência de ações

VI.2.1. Níveis de Alerta

A equipe de operação e o coordenador do PAE devem compreender e se familiarizar com os níveis de alerta definidos pela ANA (2016):

- Nível de resposta 0 – Normal (verde): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometam sua segurança, mas devam ser controladas e monitoradas ao longo do tempo;
- Nível de resposta 1 – Atenção (amarelo): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometam sua segurança no curto prazo, mas devam ser controladas, monitoradas ou reparadas;
- Nível de resposta 2 – Alerta (laranja): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representem risco à segurança no curto prazo, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema;
- Nível de resposta 3 – Emergência (vermelho): quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representem risco de ruptura iminente,

devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do colapso da barragem.

A Tabela 12 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta os níveis de segurança de 0 (zero) a 3 (três), definidos pelo guia da Agência Nacional de Águas (ANA; 2016):

Tabela 12 – Níveis de Segurança e Risco de Ruptura

Nível de Segurança	Condições e Situações
Nível 0 (Verde) Situação Normal	Situações de incidente declarado ou previsível, com as seguintes características: i) serem estáveis ou que se desenvolvem muito lentamente no tempo; ii) poderem ser controladas pelo Empreendedor; iii) poderem ser ultrapassadas sem consequências nocivas no vale a jusante.
Nível 1 (Amarelo) Situação de Atenção	Situações que impõem um estado de atenção na barragem e/ou no vale a jusante. As características principais são: i) a situação tende a progredir lentamente, permitindo a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; ii) existe a convicção de ser possível controlar a situação, embora o coordenador do PAE possa vir a necessitar de assistência especial de entidades externas; iii) existe a possibilidade de a situação se agravar e de se desenvolverem efeitos perigosos no vale à jusante sobre pessoas e bens.
Nível 2 (Laranja) Situação de Alerta	Situações que impõem um estado de alerta geral na barragem. As características principais deste nível de resposta são as seguintes: i) a situação tende a progredir rapidamente, podendo não existir tempo disponível para a realização de estudos para apoio à tomada de decisão; ii) admite-se não ser possível controlar o acidente, tomando-se indispensável a intervenção de entidades externas; iii) existe a possibilidade de a situação se agravar com a ocorrência de consequências muito graves no vale a jusante.
Nível 3 (Vermelho) Emergência	Situação de catástrofe inevitável, incluindo o início da ruptura da barragem.

VI.2.2. Observação da Ocorrência

Qualquer colaborador, ao observar uma ocorrência, deve difundir a informação à equipe e comunicar ao Coordenador do PAE, que irá seguir com o plano de ação.

VI.2.3. Definição do nível de segurança

O Coordenador do PAE, por sua vez, deve avaliar as situações de emergência e classificar a ocorrência de acordo com a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 13. Nessa tabela, as possíveis ocorrências estão divididas em cinco grupos, com seus respectivos subgrupos:

- O&M
- Anomalias na barragem, ombreiras e área à jusante

- Sistema de Aviso
- Cheias
- Ruptura da Barragem

VI.3. Plano de Ação

Após definido o nível de emergência, o Coordenador do PAE deve se orientar pelas tabelas de “ações esperadas para cada nível de segurança” correspondentes as Tabela 15 a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 18. Deve ser realizada a “Declaração de Emergência” através do formulário padrão apresentado no item X - FORMULÁRIOS E CONTROLES deste relatório.

Todos os envolvidos devem ser avisados, seguindo a indicação na tabela de ações e o Fluxograma de Notificação constante da Figura 21 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Vale ressaltar que todos os contatos também estão listados na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 14.

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 13 relaciona diversas medidas a serem tomadas em cada ocorrência observada. Assim que declarar o nível de alerta, o Coordenador do PAE poderá avaliar imediatamente as ações preventivas ou corretivas.

VI.4. Encerramento da Ocorrência

Ao término de qualquer situação de emergência, o Coordenador do PAE, juntamente com a equipe técnica, deve realizar avaliação da situação da barragem. Ao ser declarada a segurança da barragem, o Coordenador do PAE deve proceder com a comunicação à Defesa Civil.

Com o fim das ações emergenciais, deve-se desmobilizar pessoal e equipamentos disponibilizados. O encerramento deve ser oficializado pelo Coordenador do PAE através da Declaração de Encerramento da Emergência em um prazo de 15 dias após a ocorrência.

VI.5. Níveis de alerta para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 13 apresenta os níveis de alerta para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas, assim como possíveis ações preventivas ou corretivas a serem tomadas para cada situação de alerta.

Tabela 13 – Níveis de alerta para ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas

Ocorrência	Cenários Possíveis	Eventuais medidas de intervenção	Nível	
O&M	Instrumentação	Ausência de monitoramento, análise ou manutenção	Verde Erro! Fonte de referência não encontrad a.18	
		Resultados anômalos da instrumentação de auscultação da barragem	Avaliar os resultados anômalos da instrumentação de auscultação da barragem e prover soluções.	
	Equipamentos	Indisponibilidade total do sistema de monitoramento de níveis e afluência de cheias (previsão)	Executar manutenção com urgência.	Amarelo Erro! Fonte de referência não encontrad a.19
Anomalias na barragem, dique, ombreiras e área a jusante	Trincas	Trincas superficiais	Monitorar visualmente ou através de instrumento. Fazer registro de todas as medidas.	Verde Erro! Fonte de referência não encontrad a.18
		Trincas profundas estáveis, documentadas e monitoradas.	Monitorar visualmente ou através de instrumento Fazer registro de todas as medidas Projetar e executar tratamento	Amarelo Erro! Fonte de referência não encontrad a.19
		Presença de trincas transversais e longitudinais profundas sem percolação de água:		
		<ul style="list-style-type: none"> Que não estabilizam Passantes ou não, de montante para jusante 		
	Presença de trincas transversais passantes, de montante para jusante, com percolação de água			
	Surgências (áreas encharcadas, água surgindo ou infiltrações)	Surgência de água próximo à barragem, nos taludes ou ombreiras:	Projetar e executar tratamento	Amarelo Erro! Fonte de referência não encontrad a.19
		<ul style="list-style-type: none"> Não documentada e/ou não monitorada Com carreamento de materiais de origem desconhecida Aumento das infiltrações com o tempo Água saindo com pressão 		
	Surgência incontrolável com erosão interna em andamento.	Projetar e executar tratamento em caráter emergencial	Laranja 20	
Abatimento / Deslizamento	Deslizamento do maciço através da crista ou talude, reduzindo borda livre e/ou seção transversal			
Recalque diferencial excessivo	Recalque diferencial excessivo entre blocos, reduzindo borda livre, permitindo passagem excessiva de água entre juntas.			
Deslizamento	Deslizamento entre blocos das estruturas, permitindo passagem excessiva de água entre juntas.			

Ocorrência		Cenários Possíveis	Eventuais medidas de intervenção	Nível
Sistema de Aviso	Período seco	Impossibilidade de notificação	Corrigir sistema	Verde Erro! Fonte de referência não encontrada a.18
	Período chuvoso	Impossibilidade de notificação	Corrigir sistema com urgência	Amarelo Erro! Fonte de referência não encontrada a.19
Cheias	Nível	Nível de água acima do Máximo Maximorum	Reduzir nível através da abertura de comportas. Acionar fluxo de comunicação. Iniciar estado de alerta no vale a jusante.	Laranja 20
	Galgamento da barragem	Galgamento da barragem iniciado	Acionar fluxo de comunicação. Iniciar evacuação do vale a jusante.	Vermelho Erro! Fonte de referência não encontrada .1
Ruptura da Barragem		<ul style="list-style-type: none"> Deslocamento total do bloco de concreto do vertedouro Abertura de brecha no maciço da barragem ou do dique com descarga incontrolável de água 		

VI.6. Fluxograma de Notificação

A notificação dos envolvidos na emergência e da população a jusante será feita através de telefonia fixa e móvel. A Figura 21 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e a Tabela 14 apresentam a relação de instituições a serem acionadas, de acordo com o nível de resposta, seus representantes e respectivos contatos.

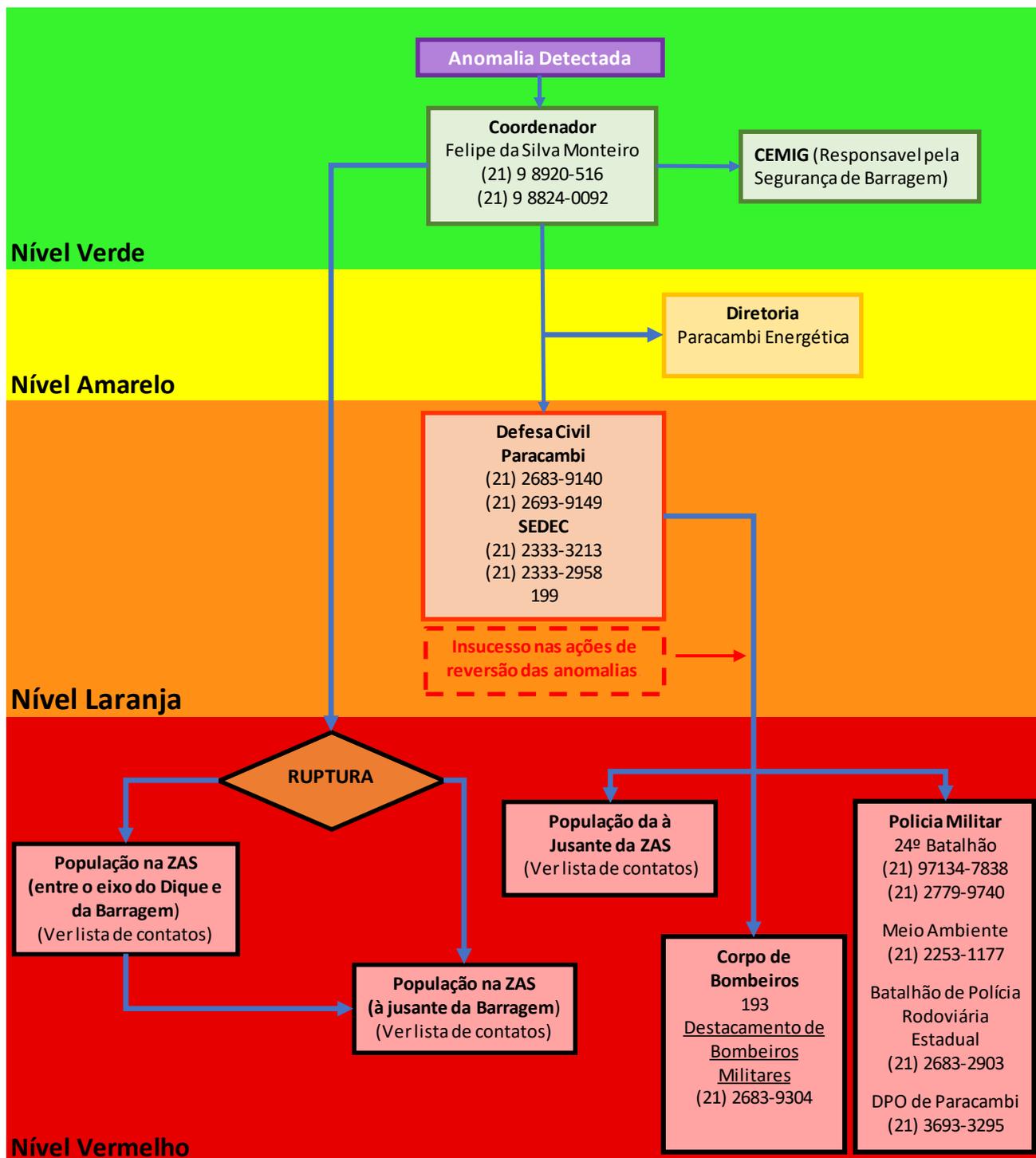


Figura 21 – Fluxograma de Notificação

Tabela 14 – Lista de contatos para notificação

Nome / Contato	Endereço, Telefone e e-mail	
Gerentes, Supervisores e Colaboradores a serem contatados nas emergências		
Coordenador do PAE		
Felipe da Silva Monteiro	fmonteiro@brasal.com.br	
	Comercial	(21) 98920-5516
	Particular	(24) 98824-0092
Supervisor de O&M		
Tiago da Silva Batista	tiago.batista@rejem.net	
	Comercial	(24) 99963-4488
Plantão PCH Paracambi	Comercial	(31) 9760-8157
Analista Ambiental		
Melissa Portes Amparo	mportes@brasal.com.br	
	Comercial	(21) 97929-1116
	Particular	(21) 99978-6513
Diretor Técnico		
Ronnie de Lima Diniz	ronnie@cemig.com.br	
	Particular	(31) 99952-7830
Defesa Civil		
Paracambi		
Secretário Tenente Coronel Ana Paula Gomes Luz Sena de Araújo	defesacivil@paracambi.rj.gov.br	
	Rua Augusto Sacchi, nº 199, Centro, Paracambi / RJ	
	Comercial	(21) 2683-9140
	Particular	(21) 97905-8700
Superintendente Administrativo Adenilson Freitas da Silva	adenilsonmar@gmail.com	
	Particular	(21) 99158-8271
Agente Gilberto Silva Junior	g.silvajrbio@hotmail.com	
	Particular	(21) 99488-3499
Japeri		
Secretário Ziel Pavani de Mesquita	ziel.pavani76@hotmail.com	
	Avenida São João Evangelista, s/n, Engº Pedreira, Japeri-RJ	
	Particular	(21) 99345-1130
Subsecretário Paulo Roberto Delgado	deldefesacivil@hotmail.com	
	Particular	(21) 96409-8512
Seropédica		
Secretário Leonardo Rosa Carlos	defesacivil@seropedica.rj.gov.br / defesacivilseropedicarj@gmail.com	
	Rua Universidade Rural, nº 13, Ecologia, Seropédica-RJ	
	Particular	(21) 96425-2650
Caroline Barra Sales Khayat da Costa	Particular	(21) 97045-2744
Emergência	Comercial	(21) 96726-5939
Queimados		
Secretário Jefferson Oliveira Ferreira	defesacivil.queimados.rj@gmail.com	
	Rua O, nº 2597, Vila Camarim, Queimados-RJ	
	Particular	(21) 97139-7545
	Comercial	(21) 2665-6321

Nome / Contato		Endereço, Telefone e e-mail	
Arthur Coelho		Particular	(21) 98344-2341
Nova Iguaçu			
Coronel Jorge Ribeiro Lopes		jorgeribeirolopes@gmail.com	
		Rua Luis de matos, nº 172, Luz, Nova Iguaçu-RJ	
		Particular	(21) 97123-4918
Antônio de Araújo Rodrigues		Comercial	(21) 3779-0660
Regional de Defesa Civil			
REDEC Sul II – Ten. Coronel Carlos Cunha		Rua Dr. Eugênio Albino Santos, nº 31, Vila Selma, Miguel Pereira / RJ	
		Comercial	(21) 99291-6564
Polícia Militar			
24º Batalhão da Polícia Militar		Rua Ten. Gerônimo, s/n, Vila Camarin / Fanchém, Queimados - RJ	
		Comercial	(21) 97134-7838 / (21) 2779-9740
Polícia Militar de Meio Ambiente		Av. Itaóca nº1618, Bonsucesso - RJ	
		Comercial	(21) 2253-1177
BPRV – Batalhão de Polícia Rodoviária Estadual		RJ127 – Lages, Paracambi - RJ, 26600-000	
		Comercial	(21) 2683-2903
DPO de Paracambi		Rua Paula Leite, s/n, Lages, Paracambi - RJ	
		Comercial	190 / (21) 3693-3295 / (21) / 99459-5383
Corpo de Bombeiros			
Destacamento de Bombeiros Militares		Rua Deputado Romeu Natal nº 60, Lages, Paracambi - RJ	
		Comercial	193 ou (21) 2683-9304
Segurança Pública			
51ª Delegacia de Polícia de Paracambi		Estrada RJ 127, nº 153, Paracambi - RJ	
		Comercial	(21) 3693-3097
Exército Brasileiro – Depósito Central de Munição		RJ 127, s/n, km 6, Cabral, Seropédica - RJ	
		Comercial	(21) 2683-9600
Estação da CEDAE como barramento de jusante – (ETA GUANDU) e abastecimento de água			
CEDAE (Sede)		CCO	(21) 98528-0739
CEDAE (Sede)		CCO	(21) 2686-9751
CEDAE (Sede)		Coordenador	(21) 98528-0730
Comitê da Bacia do Rio Guandú		Comercial	(21) 3787-3729
Águas do Rio		Comercial	0800-195-0195
À montante – Usina Pereira Passos (desassistida) – Falar com Usina de Fontes			
COU e COG LIGHT			
Centro de Operação de Usinas		Comercial	(24) 2431-9223 / (21) 2588-0029 / (21) 2588-0031
Subestação Pereira Passos		Comercial	(24) 2431-9238
COSR-SE			
Centro de Operação do Sistema Elétrico Sudeste		Comercial	(21) 3444-9400
INEA – Instituto Estadual do Ambiente			
Acidente Ambiental		Avenida Venezuela, nº 110, Praça Mauá	
		Comercial	(21) 98596-8770
		Comercial	(21) 2334-7910
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica			
Agência Fiscalizadora		SGAN nº 603, Módulo J, Brasília / DF	

Nome / Contato	Endereço, Telefone e e-mail	
	Comercial	(61) 2192-8600
ONS – Operador nacional do Sistema Elétrico		
Operador nacional do Sistema Elétrico	SAI, Guará, Brasília / DF	
	Comercial	(61) 3241-5200
ANA – Agência Nacional de Águas		
Agência Fiscalizadora	Setor Policial, Área 5, Quadra 3, Blocos "B", "L", "M" e "T", Brasília / DF	
	Comercial	(61) 2109-5400 / 2109-5252
CPRM Serviço de Geologia do Brasil – RJ		
CPRM RJ	Av. Pasteur, 404 - Urca, Rio de Janeiro - RJ	
	Comercial	(21) 2546-0342
Concessionária Nova Dutra	Comercial	0800-017-3536 ou (11) 2795-2238
Subestação Xingu Rio	Comercial	0800-942-0142
Usina Termelétrica Seropédica e Baixada Fluminense	Rodovia Presidente Dutra, s/n, km 200, Jardim Maracanã, Seropédica	
	Comercial	(21) 2665-9200
Pronto Atendimento		
Hospital Casa de Saúde Nossa Senhora da Aparecida	R. Dr. Nilo Peçanha, nº 540, Centro, Paracambi / RJ	
	Comercial	(21) 2683-9200 / 2683-9211 / (21) 99803-5198 / (21) 97156-6464
Hospital Municipal de Paracambi (Lages)	Av. Jonas Leal, nº 17, Paracambi / RJ	
	Comercial	(21) 3693-3362
Hospital Municipal de Piraí	R. Roberto Silveira, nº 50, Centro, Piraí / RJ	
	Comercial	(24) 2411-9450 / (24) 3511-5600
Hospital Universitário de Vassouras	R. Vicente Celestino, nº 201 - Madrugá, Vassouras / RJ	
	Comercial	(24) 2471-8136
Hospital Geral de Nova Iguaçu (Posse)	Av. Henrique Duque Estrada Meyer, 1221 - Chique, Nova Iguaçu / RJ	
	Comercial	(21) 3779-9900
Demais zonas atingidas		
Prefeitura de Paracambi	R. Juiz Emílio Carmo, nº 50 - Centro, Paracambi / RJ	
	Comercial	(21) 2683-9100
Prefeitura de Japeri	Rua Vereador Francisco Costa Filho, nº 1993, Engº pedreira, Japeri / RJ	
	Comercial	(21) 2664 - 4002
Prefeitura de Seropédica	Rua Maria Lourenço nº 18, Fazenda Caxias, Seropédica / RJ	
	Comercial	(21) 2682-2227
Prefeitura de Queimados	R. Hortência, nº 254, Vila do Tinguá, Queimados / RJ	
	Comercial	(21) 2665-2206
Prefeitura de Nova Iguaçu	Rua Athaide Pimenta de Moraes, nº 528, Centro, Nova Iguaçu / RJ	
	Comercial	(21) 2668-6774

VI.7. Ações esperadas para cada nível de segurança

Tabela 15 – Ações esperadas para o nível 0 (Verde)

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
<u>Comunicar:</u> Equipe Local	Observador	Ao verificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Coordenador do PAE	Equipe Local	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Equipe de Segurança de Barragens	Equipe Local Coordenador do PAE	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Decretar nível Verde	Coordenador do PAE	Após notificação e avaliação da ocorrência	Declarar Nível
<u>Ações</u> Implementar medidas preventivas e corretivas	Coordenador do PAE Equipe Local	Após avaliação	Adotar medidas descritas na Erro! Fonte de referência não encontrada. Tabela 15 e manter contato com a Equipe de Segurança de Barragem
<u>Verificar:</u> Testar todo o sistema de comunicação	Coordenador do PAE	Após declaração do nível verde	Seguir procedimentos da Usina
<u>Registrar:</u> Ações e Observações	Equipe Local	Ao longo da situação	Livro de registros (RDO)
<u>Avaliar:</u> Progresso da situação	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Declarar novo Nível ou encerrar ocorrência

Tabela 16 - Ações esperadas para o nível 1 (Amarelo)

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
<u>Comunicar:</u> Equipe Local	Observador	Ao verificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Coordenador do PAE	Equipe Local	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Equipe de Segurança de Barragens	Equipe Local Coordenador do PAE	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Decretar nível Amarelo	Coordenador do PAE	Após notificação e avaliação da ocorrência	Declarar Nível
<u>Comunicar:</u> Diretoria	Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Amarelo	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.

<u>Ações</u> Implementar medidas preventivas e corretivas	Coordenador do PAE Equipe Local	Após avaliação	Adotar medidas descritas na Tabela 16 Erro! Fonte de referência não encontrada. e manter contato com a Equipe de Segurança de Barragem Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Verificar:</u> Testar todo o sistema de comunicação	Coordenador do PAE	Após declaração do nível amarelo	Seguir procedimentos da Usina
<u>Registrar:</u> Ações e Observações	Equipe Local	Ao longo da situação	Livro de registros (RDO)
<u>Avaliar:</u> Progresso da situação	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Declarar novo Nível ou encerrar ocorrência

Tabela 17 - Ações esperadas para o nível 2 (Laranja).

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
<u>Comunicar:</u> Equipe Local	Observador	Ao verificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Coordenador do PAE	Equipe Local	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Equipe de Segurança de Barragens	Equipe Local Coordenador do PAE	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Decretar nível Laranja	Coordenador do PAE	Após avaliação da ocorrência de acordo com Erro! Fonte de referência não encontrada.	Declarar Nível
<u>Comunicar:</u> Diretoria	Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Laranja	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Assumir posto no local	Equipe Local Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Laranja	Vai ao local ou envia equipe civil
<u>Ações</u> Avaliar situação	Coordenador do PAE Equipe Local	Ao longo da situação	Manter contato com a Equipe de Segurança de Barragem Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Ações</u> Tomar medidas preventivas e corretivas	Coordenador do PAE Equipe Local	Após avaliação	Adotar medidas descritas na Tabela 17 Erro! Fonte de referência não encontrada. e manter contato com a Equipe de Segurança de Barragem Erro! Fonte

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
			de referência não encontrada.
<u>Ações</u> Verificar a necessidade de alertar a Defesa Civil	Coordenador do PAE	Após avaliação	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Registrar:</u> Ações e Observações	Equipe Local	Ao longo da situação	Livro de registros (RDO)
<u>Avaliar:</u> Progresso da situação	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso e resultado de medidas	Declarar novo Nível ou encerrar ocorrência

Tabela 18 – Ações esperadas para o nível 3 (Vermelho)

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
<u>Comunicar:</u> Equipe Local	Observador	Ao verificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Coordenador do PAE	Equipe Local	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Equipe de Segurança de Barragens	Equipe Local Coordenador do PAE	Ao receber alerta e identificar ocorrência da Erro! Fonte de referência não encontrada.	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Decretar nível Vermelho	Coordenador do PAE	Após avaliação da ocorrência de acordo com Erro! Fonte de referência não encontrada.	Declarar Nível
<u>Evacuação:</u> Casa de Força. Limitar acessos à barragem	Equipe Local	Após a instituição do alerta Vermelho	Seguir procedimentos da Usina
<u>Alertar e indicar evacuação:</u> População na ZAS (dique e/ou barragem)	Coordenador do PAE Equipe Local	Após a instituição do alerta Vermelho	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada. Seguir fluxo de notificação da Figura 21 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Diretoria	Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Vermelho	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Comunicar:</u> Defesa Civil	Equipe Local Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Vermelho	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada. Seguir fluxo de notificação da Figura 21 Erro! Fonte de referência não encontrada.

O QUE FAZER	QUEM FAZ	QUANDO FAZER	COMO FAZER
<u>Alertar e indicar evacuação:</u> População afetada à jusante, após a ZAS	Defesa Civil	Após comunicação da Equipe Local	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada. Seguir fluxo de notificação da Figura 21 Erro! Fonte de referência não encontrada.
Assumir posto no local	Coordenador do PAE	Após a instituição do alerta Vermelho	Vai ao local ou envia equipe civil
<u>Comunicação:</u> Manter comunicação constante com a Defesa Civil para coordenação de ações visando à redução de danos	Coordenador do PAE Equipe Local	Ao longo da situação	Contatos na Tabela 14 Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Ações</u> Avaliar situação e tomar medidas corretivas	Coordenador do PAE Equipe Local	Após avaliação	Manter contato com a Equipe de Segurança de Barragem Erro! Fonte de referência não encontrada.
<u>Registrar:</u> Ações e Observações	Equipe Local	Ao longo da situação	Livro de registros (RDO)
<u>Avaliar:</u> Progresso da situação	Coordenador do PAE	Ao verificar o progresso do evento e resultado de medidas	Declarar novo Nível ou encerrar ocorrência

VI.8. Ações esperadas para o Nível de Resposta 3 – Emergência

O Nível de Resposta 3 – Emergência, é aquele que aciona a evacuação do vale a jusante e ocorre quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem representem risco de ruptura iminente da barragem, conforme situações descritas na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Tabela 13, devendo ser tomadas medidas de prevenção e redução dos danos materiais e humanos causados pelo rompimento.

Este nível indica que a ruptura não poderá ser evitada e considera-se que o acidente está em curso. Após decretado o nível de emergência, não há mais tempo de prevenir a ruptura, devendo os alertas serem dados, conforme fluxograma definido na Figura 21 **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Em síntese, entende-se que:

- As ações em andamento no barramento não evitem a sua ruptura;
- O barramento já rompeu, está rompendo ou quase rompendo;
- A segurança do vale à jusante está gravemente ameaçada;

- Faz-se necessário alertar a ZAS;
- Será necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação internos e externos previstos no PAE;
- Serão necessárias ações de evacuação previstas nos planos de contingência das comunidades à jusante da PCH Paracambi.

VI.8.1. Procedimentos de notificação e alerta no Nível de Resposta Emergência

VI.8.1.1. Zona de Autossalvamento – ZAS

A Resolução ANEEL 1064/2023 define que a ZAS deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponde ao tempo de chegada da onda de inundação no decorrer de trinta minutos ou dez quilômetros. Dessa maneira, a partir do estudo de Dam Break da PCH Paracambi, elaborado pela Tetra Tech, a ZAS foi definida no limite de 10 km a jusante da barragem.

A ZAS possui estruturas que serão atingidas pela cheia de ruptura, listadas na Tabela 19. Ressalta-se que a ocupação antrópica localizada nas proximidades do dique seria atingida imediatamente por uma eventual onda de ruptura.

Tabela 19 – Áreas atingidas localizadas na ZAS.

Áreas atingidas	Seção Transversal	Distância	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
Áreas rurais e propriedades privadas localizadas entre o dique e o eixo do maciço principal	SC-01	0,70 km, em relação ao eixo do dique	20 minutos
Edificações isoladas na margem do rio, dentre elas o Centro Espírita Ogum Iara e o Pesque Pague Ilha	Próximo a ST-02	6 km, aproximadamente, em relação ao eixo da barragem	40 minutos
Ponte da rodovia RJ-127			
Parte da cidade de Paracambi, principalmente os bairros de Guarajuba, Novo Guarajuba e Vila Theodoro			

O alerta à população localizada na ZAS deve ser rápido e eficiente, de forma a garantir que a população em risco seja capaz de deixar a região afetada pela inundação no menor tempo possível.

No caso da ponte da rodovia RJ-127, constatada a ruptura da barragem ou do dique, aconselha-se a interdição do fluxo de veículos no local. Isto deve ser realizado em conjunto com a Polícia Rodoviária Estadual.

VI.8.1.2. Rotas de Fuga, Pontos de Encontro, Sinalizações e Sistema de Alerta

Realizada por meio de placas de sinalização que indicam as rotas de fuga e ponto de encontro. A sinalização da ZAS nos bairros de Guarajuba, Novo Guarajuba e Vila Theodoro e na zona rural denominada KM 9, foram distribuídas de forma a permitir que a população se oriente e se desloque para um local seguro.



Figura 22 – Rota de Fuga



Figura 23 – Ponto de Encontro

Cabe ressaltar que as rotas de fugas e pontos de encontros estabelecidos para os bairros, localizados a jusante da PCH Paracambi, é integralmente baseado no estudo de Dam Break da PCH Paracambi, não abrangendo a mancha de inundação de outras usinas localizadas a montante desse empreendimento. Para situações de Dam Break dessas outras usinas, caberá a Defesa Civil Municipal de Paracambi promover a evacuação da área.

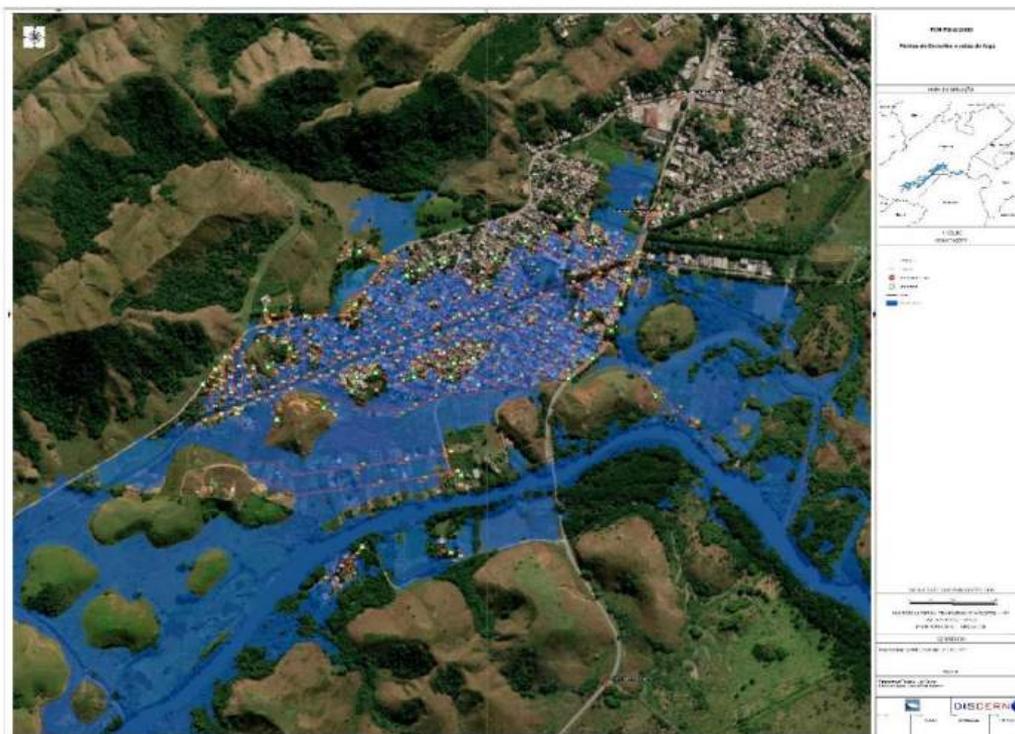


Figura 24 – Mapa de Sinalização - Guarajuba

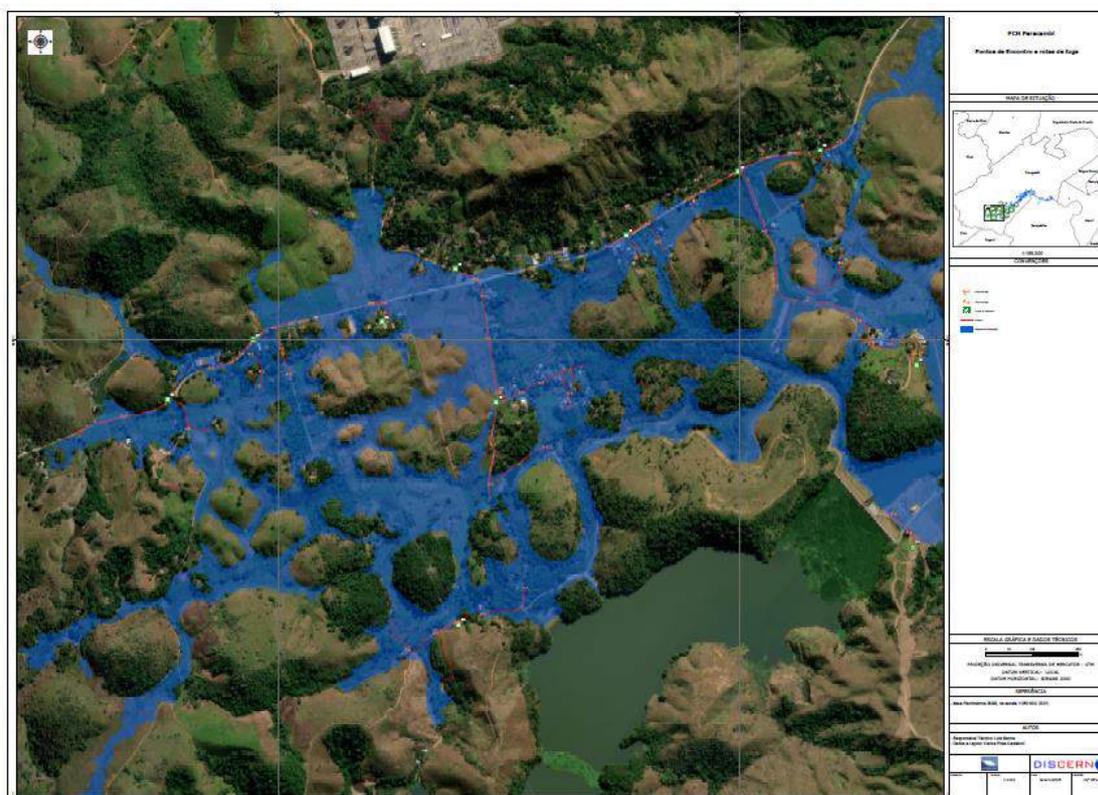


Figura 25 – Mapa de Sinalização – Quilômetro 9

O sistema de alerta que será instalado com potência para abranger toda a população da ZAS, está em fase de estudo e cotação.

VI.8.1.3. Ponto de Encontro e Rotas de Fuga internas

Em caso de emergência, a equipe da PCH deverá se deslocar até o Ponto de Encontro 11, localizado na Margem Direita do rio, em ponto de significativa elevação em relação à crista da barragem. O deslocamento deverá ser feito pelas pessoas localizadas na Casa de Força, Escritórios e Guarita, se direcionando pelas rotas de fugas até o ponto de encontro, conforme imagem a seguir.



Figura 26 - Rota de Fuga e Ponto de Encontro Internos

VI.8.1.4. Cadastro da Zona de Autossalvamento (ZAS)

Foi desenvolvido um relatório, pela empresa Mineral Engenharia e Meio Ambiente, acerca da caracterização de propriedades inseridas na ZAS. Esse cadastramento foi executado no período compreendido, entre os dias 08 de junho e 07 de julho de 2021, em atendimento às diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens.

A ZAS da PCH Paracambi abrange o município de Paracambi, estado do Rio de Janeiro, atingindo mais especificamente, os bairros de Guarajuba, Novo Guarajuba, Vila Theodoro e Quilômetro 9.

As principais atividades realizadas foram:

- Reunião com a Defesa Civil e lideranças comunitárias para apresentação das atividades de cadastro;
- Visitas para cadastramento das populações e estruturas;
- Análise dos dados;
- Elaboração do relatório.

As atividades foram acompanhadas pela Defesa Civil e pela Equipe de Saúde da Família, tendo sido cadastradas 1539 estruturas, dentre as quais destaca-se:

- 1395 casas
- 99 comércios
- 24 igrejas
- 11 templos religiosos
- 3 escolas
- 2 campos de futebol
- 1 abrigo
- 1 centro comunitário
- 1 ginásio de esportes
- 1 indústria
- 1 posto de saúde
- 1 garagem de transporte coletivo

No que se refere à população cadastrada, foram registradas um total de 5.044 pessoas, sendo 3443 adultos, 1139 crianças e 462 idosos.

Nas demais estruturas (comércios, igrejas, indústria, escolas, posto de saúde) foram identificados 506 funcionários dos estabelecimentos. Essa população diz respeito a um número de pessoas que frequentam cotidianamente os bairros, mas que, não necessariamente residem nesses locais. Incluindo os funcionários, a população da ZAS da PCH Paracambi pode chegar a 5.550 pessoas.

Nesse universo de pessoas residentes na ZAS, merece destaque 462 idosos, 27 enfermos e 63 cadeirantes, o que representa um total de 553 pessoas que podem ter dificuldade para se deslocarem em situação de emergência.

VI.8.1.5. Procedimentos de comunicação na ZAS

Identificado o nível de emergência, a população localizada na ZAS deve ser notificada para evacuação do local antes da chegada da cheia, evitando maiores desastres devido à inundação.

A Resolução ANEEL 1064/2023 indica que *o PAE deverá contemplar a previsão de instalação de sistema sonoro ou de outra solução tecnológica de maior eficácia em situação de alerta ou emergência, nos locais habitados na ZAS, devendo conter avaliação quanto a essa abrangência e cabendo ao empreendedor sua implantação, operação e manutenção em articulação com os órgãos locais de proteção e defesa civil.*

Para que o empreendedor possa alertar a população localizada na ZAS em uma situação de emergência, sistemas de alarme devem ser previstos nas áreas potencialmente afetadas. A ANA, através do Manual do Empreendedor - Vol. IV, indica cinco meios de alerta mais diretos, apresentados na Figura 27.

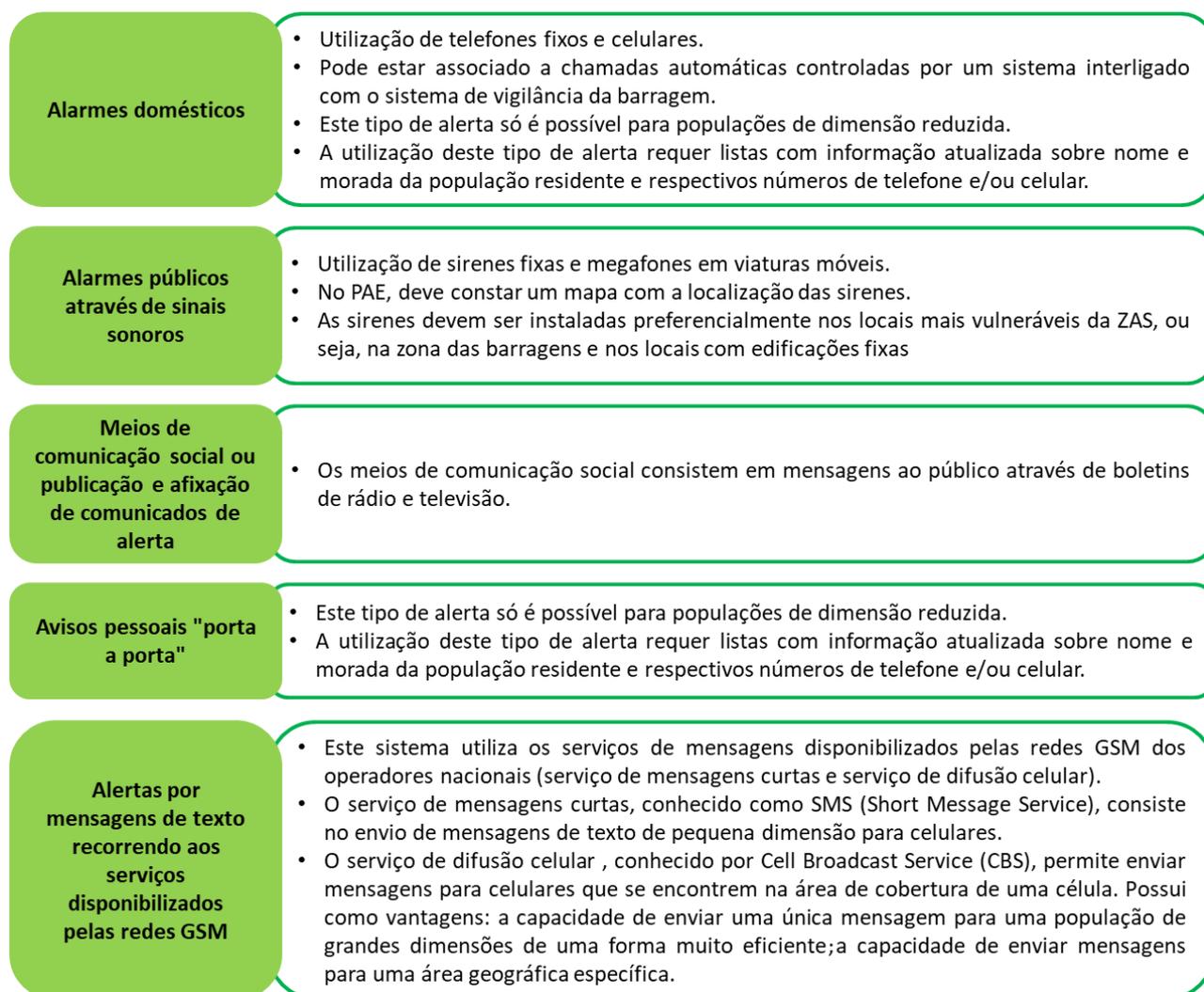


Figura 27 – Meios de alerta mais diretos, segundo a ANA.

No caso da PCH Paracambi será utilizado um sistema de comunicação misto, que contempla alarmes públicos, por meio de veículos com sirenes móveis ou carros de som, tal como utilizados durante o simulado realizado em janeiro de 2025, além de estações remotas e do aplicativo PROX, desenvolvido pela CEMIG desde 2005 e que atualmente está aberto e disponibilizado a população.

As viaturas móveis e o PROX já se encontram contratados e disponibilizados para a população em geral e também aos órgãos de Defesa Civil. As Estações Remotas Fixas estão em fase de avaliação e cotação.

Os recursos materiais mobilizáveis disponíveis em situação de emergência estão especificados no item III - Recursos Materiais e Logísticos. A notificação em situação de emergência na PCH deverá ser feita com base na lista de contatos da **Erro! Fonte de referência não encontrada.**Tabela 14 e no fluxograma da Figura 21**Erro! Fonte de referência não encontrada.**, que contém todos os responsáveis pelo acionamento do PAE em escala. Todos os envolvidos na emergência serão notificados através de telefonia fixa e móvel.

VI.8.1.6. Zona de Segurança Secundária (ZSS)

A população localizada na Zona de Segurança Secundária (à jusante da ZAS) deve ser alertada pela Defesa Civil. Os meios de alerta para esta região deverão ser definidos nos respectivos Planos de Contingência Municipal.

VII. TREINAMENTOS

Com o objetivo de capacitar a equipe da PCH Paracambi, serão realizados periodicamente treinamentos internos, testes do plano e participação de simulações de situação de emergência, em conjunto com as prefeituras, Defesas Civas e população potencialmente afetada, conforme política interna da empresa Paracambi Energética S.A.

Os treinamentos internos serão focados na estrutura interna do empreendedor, nas respostas imediatas, no processo interno de tomada de decisão e na detecção de falhas, com atenção em pontos como comunicações, recursos humanos e materiais e capacitação.

Externamente, os treinamentos serão coordenados pelas autoridades de proteção e defesa civil, com o auxílio do empreendedor e deverão ser contemplados nos respectivos planos de contingência municipais.

VII.1. Plano de Contingência Municipal

O presente documento visa dar subsídio técnico complementar para que Municípios desempenhem suas competências legais de elaborar os Planos de Contingência Municipais para os riscos gerados por barragens existentes em seu território. Esses Planos têm como foco de atuação a área de impacto direto estimada para uma barragem em uma eventual situação emergencial.

Salienta-se que um Plano de Contingência é um esforço na tentativa de reduzir as chances de ocorrência de perdas de vidas em uma situação emergencial. Não há uma garantia absoluta de que eventos geológicos, hidrológicos ou de outra natureza não resultarão em vítimas, mas é certo que ao dispor de um planejamento prévio, que prepare a população exposta a um determinado risco, bem como os agentes públicos e privados responsáveis pelas ações emergenciais, aumentam-se as chances de preservação de vidas e da manutenção da integridade física das pessoas.

Para mais informações, é recomendada a leitura do documento Orientações Para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens, elaborado conjuntamente pelo CENAD, SEDEC e Ministério da Integração Nacional em setembro de 2016.

VII.2. Plano de Treinamento do PAE

O plano de treinamento do público interno e externo tem sido realizado em fases na PCH Paracambi, buscando garantir que todos os envolvidos em uma situação de emergência estejam prontos para atuação. Desta forma, o método adotado desde conhecimento do plano existente até a conferência de atuação de cada participante.

▪ Fase 1: Nivelando informações

A primeira fase tem como objetivo realizar o nivelamento de todos os envolvidos em uma situação de emergência. Através de um seminário único, o momento permitiu promover o entendimento da estrutura do PAE, assim como o fluxo de comunicação, os papéis e as responsabilidades.

Momento oportuno para realizar sensibilização dos envolvidos, quanto a importância e seriedade do plano. Será utilizado para ressaltar a importância de todos no processo.

▪ Fase 2: Simulado de mesa

Através de exercício prático de simulação de mesa, os envolvidos em situação de emergência foram colocados em situações de emergência possível e previsto no plano, devendo estes desempenhar suas funções. Nesse momento tem sido avaliado não somente a preparação da equipe, mas também os processos definidos no plano, podendo desta forma despertar pontos de melhorias.

Realizado o simulado de mesa, ele será evoluído para um simulado geral.

- **Fase 3: Exercício Simulado de Evacuação**

O exercício simulado, serve como medida preventiva de auto salvamento em caso de uma emergência com a barragem. Pela proximidade da barragem e tempo de chegada da inundação, é recomendado que a pessoa abandone sua residência imediatamente e siga para uma rota de fuga previamente sinalizada, que levará até um local seguro (Ponto de Encontro). Além disso foi recomendado que se mantenha os documentos pessoais em local de fácil acesso para uma coleta rápida e que não comprometa o salvamento.

- **Fase 4: Relatório Final**

No exercício simulado tem sido possível detectar o tempo de chegada dos moradores nos pontos de encontro, e levantar as melhorias a serem realizadas, para que em caso de emergência, tenhamos uma evacuação segura e eficaz.

Esse levantamento, foi considerado em nosso simulado, que deverá ocorrer novamente dentro de um período de 3 anos, em cumprimento a frequência mínima regulamentada pela Resolução Normativa ANEEL nº 1.064/2023.

O plano de treinamento adotado visa agregar eficiência ao processo de evacuação das áreas de risco no caso de situações de emergência, cabendo ao empreendedor participar de simulações de situações de emergência, em conjunto com a Defesa Civil, demais órgãos da administração pública e população potencialmente afetada na ZAS.

VIII. PLANO DE MITIGAÇÃO

No presente item são apresentadas as medidas específicas para resgatar atingidos, pessoas e animais, mitigar impactos ambientais, assegurar o abastecimento de água potável às comunidades afetadas, resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.

VIII.1. Resgate dos Atingidos

Para o resgate da população é necessário atuar conforme definido no plano de contingência da Defesa Civil, notadamente com as ações de evacuação e abrigo temporária da

população, e em linha com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional (SEDEC Brasil).

Conforme estabelecido pela SEDEC Brasil as ações de socorro tem por objetivo definir como será prestado o atendimento às pessoas atingidas, incluindo as ações de busca e salvamento, primeiros-socorros, atendimento pré-hospitalar e atendimento médico e hospitalar de emergência.

Dessa forma, o presente item é dividido em dois grupos de ações, sendo um primeiro grupo voltado para o socorro das pessoas que se deslocaram para os pontos de encontro e outro grupo voltado para o socorro das pessoas que, possivelmente, não se deslocaram para os pontos de encontro pré-estabelecidos. Além disso, serão apresentados também opções de locais para onde as pessoas poderão ser encaminhadas após o resgate, incluindo aquelas que necessitem de atendimento médico e hospitalar.

VIII.1.1. Ações de Socorro nos Pontos de Encontro

São necessárias ações, estratégias e identificação dos responsáveis para realizar cada etapa da evacuação das pessoas. Assim, é de responsabilidade da população potencialmente atingida direcionar-se ao ponto de encontro designado, assim que o sistema de alerta for acionado, conforme indicado pela sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro.

Após a população potencialmente atingida se dirigir aos pontos de encontro, deverá aguardar a chegada de resgate pelos órgãos públicos.

VIII.1.2. Ações de Socorro na Área Atingida

Em função da possibilidade de nem todas as pessoas se deslocarem aos pontos de encontro, podem ser necessários resgates na área atingida. Concomitantemente ao resgate nos pontos de encontro deverá ser realizada uma busca ativa pela população que não se deslocar aos locais seguros.

Esses resgates tendem a ser em áreas de mais difícil acesso e que apresentam maior risco para sua segurança. O referido procedimento contará com as equipes aéreas e terrestres do Corpo de Bombeiros por possuírem treinamento adequado e capacitação para este fim.

As áreas afetadas deverão ser isoladas pela Polícia Militar e o acesso de pessoas não identificadas como parte da operação de salvamento será proibido. A região será isolada com fitas zebreadas de forma a evitar a entrada de “curiosos”, sendo uma área reservada, com identificação, para prestação de assistência à população em geral e recebimento de equipes de reportagem. Além disso, no perímetro afetado, será avaliado pelas concessionárias prestadoras dos serviços local a necessidade de desligar a rede elétrica e interromper abastecimento de água. Essas ações são fundamentais para a minimização do risco da ocorrência de novos acidentes.

É importante observar que durante ações realizadas à noite ou sob impacto do clima, como chuva, neblina ou fumaça, as equipes sofrem com baixa visibilidade e outros fatores complicadores. Elas necessitam de equipamentos de iluminação e sinalização adequados, monitoramento geológico e meteorológico constante. Caso as ações descritas nesse documento sejam realizadas sob condições adversas, será avaliado se as condições apresentam algum risco às atividades realizadas e para as equipes em campo. É importante ressaltar que toda a atividade de socorro e resgate deve ser realizada de maneira controlada e em condições que garantam a segurança das equipes envolvidas.

VIII.1.3. Local para onde a População será encaminhada

Os moradores resgatados poderão ser enviados aos hospitais identificados na lista de notificação (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**17), a saber:

- Hospital Casa de Saúde Nossa Senhora da Aparecida
- Hospital Municipal de Paracambi (Lages)
- Hospital Municipal de Piraí
- Hospital Universitário de Vassouras
- Hospital Geral de Nova Iguaçu (Posse)

Os moradores da ZAS resgatados em segurança pela Defesa Civil ou Corpo de Bombeiros e que não necessitem de atendimento médico hospitalar passarão por uma triagem, onde receberão a assistência pública necessária. Durante a triagem serão identificadas as pessoas que possuem residências próprias ou de familiares na região e que preferem se deslocar para estas, assim como as pessoas que precisarão de abrigos temporários.

As premissas para definição destes locais são as de que se trata de espaços com infraestrutura mínima de higiene e segurança para abrigar, durante curto período, as

pessoas resgatadas, até que elas sejam direcionadas para residências próprias ou de familiares na região, ou hotéis quando necessário.

VIII.2. Resgate de Animais

Para o resgate de animais é necessário o desenvolvimento de ações com o objetivo de salvar, tratar, reabilitar e destinar os animais atingidos.

Os equipamentos necessários às ações de resgate e salvamento de fauna silvestre terrestre e aquática devem ser listados, incluindo os materiais para captura dos animais, medicamentos e insumos que possam ser necessários em campo, incluindo embarcações e equipamentos de proteção individual (EPI) para segurança da equipe.

As áreas onde serão soltos os animais silvestres resgatados devem seguir algumas diretrizes. Deverá ser apresentada uma tabela com número de controle e coordenadas geográficas das áreas selecionadas para realocação, bem como mapa demonstrando suas localizações. As áreas de realocação devem ser escolhidas de maneira a minimizar possíveis efeitos negativos sobre as populações naturais. Para cada área de realocação de fauna terrestre deverá ser apresentada a descrição da fitofisionomia, dimensão do fragmento e espécies que poderão ser soltas no local.

Os animais resgatados que não possam ser realocados deverão ser encaminhados ao Hospital Veterinário (caso necessitem de atendimento clínico) ou a um Abrigo Temporário, que deverá ser montado nas proximidades da região atingida, evitando grandes deslocamentos.

Para fazer a identificação da mortandade, as equipes de resgate, ao encontrarem carcaças, deverão catalogar a ocorrência das carcaças identificando-as até a menor categoria taxonômica possível, com registro fotográfico, e coordenadas geográficas no ponto encontrado.

VIII.3. Abastecimento de Água Potável

A ruptura da barragem pode ocasionar em problemas nos sistemas de captação existentes ao longo dos cursos d'água atingidos. Essa situação pode levar a um comprometimento do abastecimento de água potável de municípios que realizam a captação nos rios afetados na referida situação hipotética.

Para a região afetada buscou-se identificar as captações de água outorgadas no INEA RJ com finalidade de abastecimento público que seriam afetadas em caso de rompimento da Barragem da PCH Paracambi.

Com base nos dados apresentados existe um ponto de captação de água localizado no município de Japeri, que poderia ser afetado pela mancha de inundação, além da CEDAE Guandu, em Nova Iguaçu. Assim, poderá haver comprometimento no abastecimento de água após o rompimento da barragem e ações devem ser tomadas para mitigar o impacto:

Tabela 20 – Estratégia de Abastecimento de Água Potável

Ação a ser realizada	Estratégia a ser adotada para realização da ação
Fornecimento de água potável às pessoas afetadas	Distribuir galões de água.
	Em período chuvoso, pode ser realizada a distribuição de cisternas e de pastilha de cloro, de forma a realizar o abastecimento por meio de água da chuva.
	Monitorar a qualidade da água superficial do vale de jusante.
	Captar água em poços artesianos existentes, e avaliar a qualidade da água. A água deve ser, no mínimo, clorada, podendo receber outros tratamentos, e será transportada por meio de caminhão-pipa.
	Fornecer caminhões pipa.

VIII.4. Patrimônio Cultural

Para o presente item foi realizada análise de impactos aos bens tombados na mancha de inundação, de forma a subsidiar a proposição de medidas mitigadoras específicas para preservação do patrimônio cultural.

O levantamento de informações a respeito do patrimônio cultural existente na área foi realizado junto ao IPHAN, utilizando os dados espaciais de tombamento. Com base nessas informações a mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem da PCH Paracambi não atinge nenhum patrimônio cultural, seja ele material ou imaterial.

IX. ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

O encerramento das operações deverá ser feito pelo coordenador do PAE, através do Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência.

X. FORMULÁRIOS E CONTROLES

X.1. Formulário de Declaração de Início de Emergência

PCH PARACAMBI

Declaração de Emergência

Nível de Alerta _____

Eu, _____(nome e cargo)_____, na condição de Coordenador do PAE da PCH PARACAMBI e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, no Nível de Alerta _____ para a PCH PARACAMBI, a partir das ___ horas e ___ minutos do dia __/__/__, em função da ocorrência de:

Paracambi, ___ de _____ de _____.

_____(nome)_____, _____(cargo)_____, _____(RG)_____

Assinatura

X.2. Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência

PCH PARACAMBI

Declaração de Encerramento da Emergência

Nível de Alerta _____

Eu, _____(nome e cargo)_____, na condição de Coordenador do PAE da PCH PARACAMBI e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, no Nível de Alerta _____ para a PCH PARACAMBI a partir das ___ horas e ___ minutos do dia __/__/__, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

OBS: _____

Paracambi, __ de _____ de _____.

_____(nome)_____, _____(cargo)_____, _____(RG)_____

Assinatura

X.3. Formulário de Mensagem de Notificação

URGENTE

A partir das ____:____ h de ____/____/____, foi ativado o Nível de Segurança _____ do Plano de Ação de Emergência – **PAE** da **PCH PARACAMBI** porque _____.

Esta é uma mensagem de (declaração / alteração) do Nível de Segurança, feita por _____, Coordenador do PAE Plano de Ação de Emergência – PAE da **PCH PARACAMBI**.

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

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

As circunstâncias ocorridas fazem com que devam se precaver e por em ação as recomendações e atividades delineadas em sua cópia do Plano de Ação de Emergência - **PAE** da **PCH PARACAMBI**.

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

Nós os manteremos atualizados da situação em caso de mudança do Nível de Segurança, caso ela se resolva ou se torne pior. Nova Comunicação será emitida dentro de _____ horas ou de hora em hora, para sua atualização.

Para outras informações, entre em contato com o Sr. _____ pelo telefone número () ____ - ____, fax número () ____ - ____ e/ou e-mail xxxx@xxxx.

Fim da Mensagem

X.4. Formulário de Controle de Atualização do PAE

Constantemente, à medida que forem obtidas novas informações, o responsável pela atualização do PAE da PCH PARACAMBI deverá efetuar as anotações manuais em sua cópia do PAE, para manter a atualização provisória.

Anualmente, até 30 de novembro de cada ano, ou seja, antes do período chuvoso, o presente Plano de Ação deverá ser atualizado, sendo incluídas as novas informações e removidos os dados desatualizados e/ou incorretos. As novas cópias serão distribuídas para todas as pessoas que participem do PAE e tenham em seu poder, uma cópia para uso.

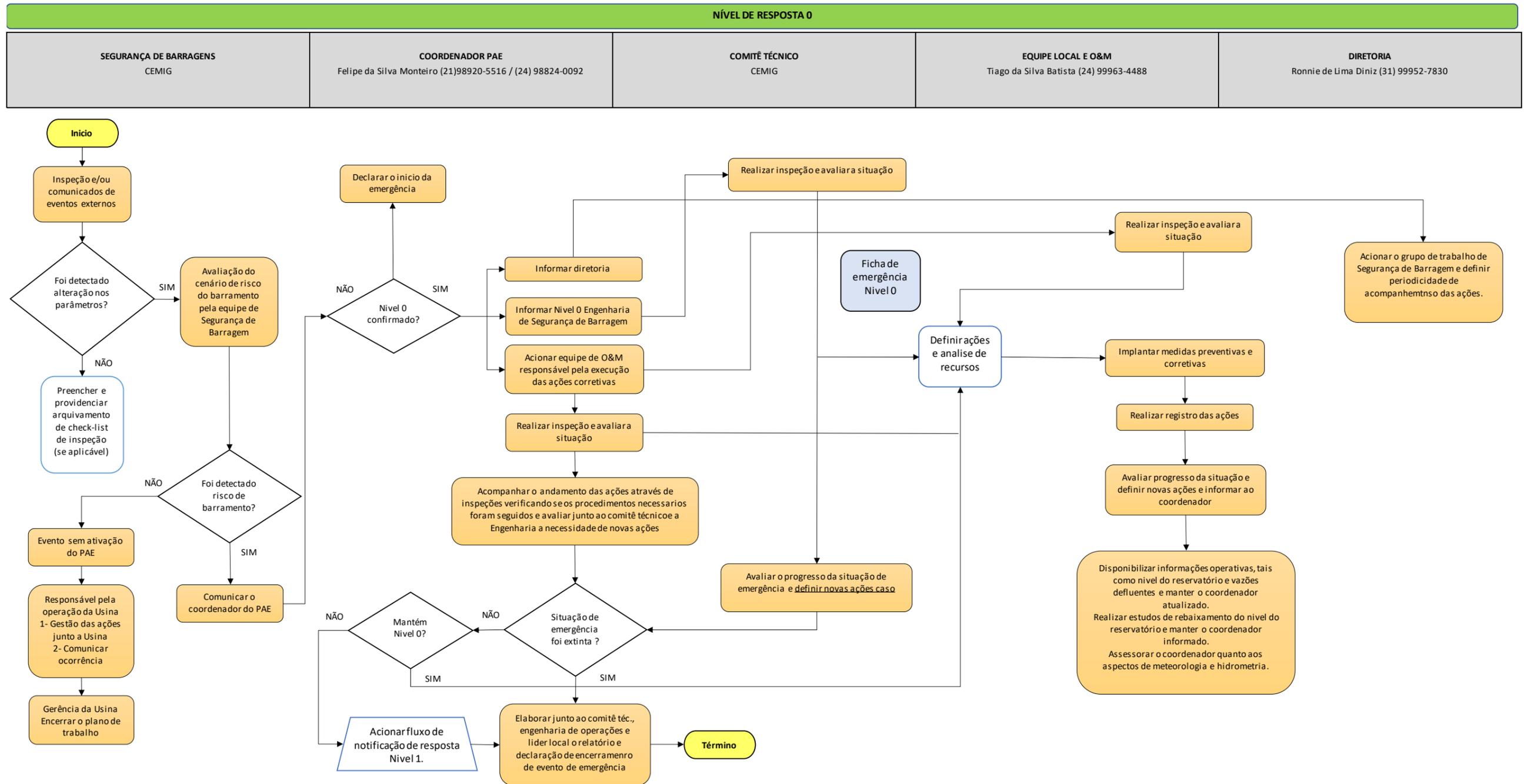
O formulário de atualização se encontra na capa deste documento.

Versão	Descrição	Data de emissão
0	Emissão Inicial	08/01/2018
1	Revisão Geral	12/07/2018
2	Revisão para adequação ao novo estudo de Dam Break elaborado em 2018	29/04/2019
3	Atualização de contatos, inclusão da declaração de conhecimento e revisão geral	18/03/2020
4	Atualização de contatos e fluxograma	18/05/2021
5	Atualização de contatos e inclusão da rota de fuga interna	25/06/2021
6	Declaração de Ciência do Empreendedor	27/02/2023
7	Atualização de contatos e revisão geral	20/04/2023
8	Atualização dos dados do Representante Legal	07/05/2024
9	Revisão Geral e atualização conforme RN 1064/2023	16/10/2024
10	Revisão Integral do Documento	30/01/2025
TAG/Código: PAR-PAE-18-001		TAG/Código Cliente: PAR-PAE-18-001 REV10
Cliente: PARACAMBI ENERGÉTICA S.A.		
Equipe de Revisão e Verificação: Mariana Silveira Luiz Barros		CREA: 24.9602D / MG CREA: 83.183D / MG
Aprovado por: Felipe da Silva Monteiro		CREA: 2009139762 / RJ
Responsável Técnico pela Elaboração do PAE: Glauco Gonçalves Dias		CREA: 93.955D MG

X.5. Relação De Órgãos Para Distribuição Do Documento

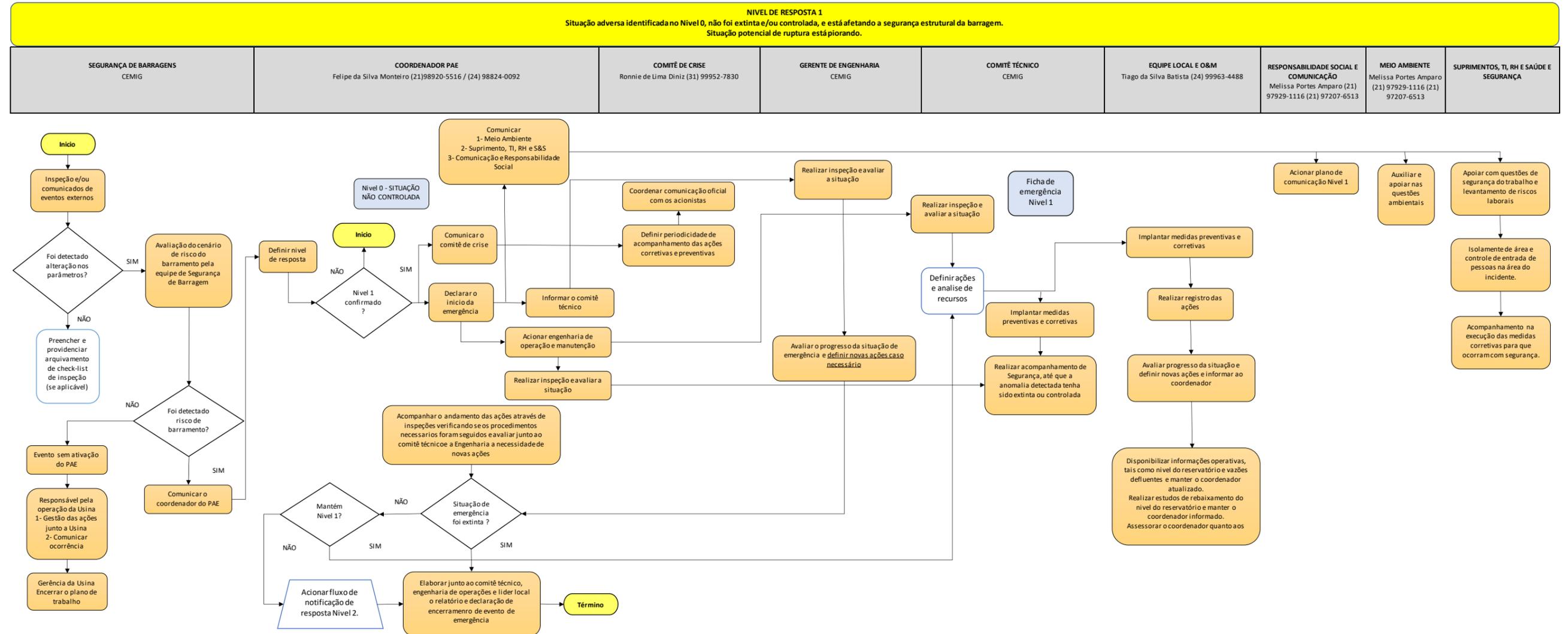
Órgão	Autoridade Responsável
Prefeitura de Paracambi	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi
Prefeitura de Japeri	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi
Prefeitura de Queimados	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi
Prefeitura de Nova Iguaçu	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi
Prefeitura de Seropédica	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil de Paracambi
Corpo de Bombeiro Militar do Estado do Rio de Janeiro	Corpo de Bombeiro de Paracambi

X.6. Fluxograma De Ação – Nível 0



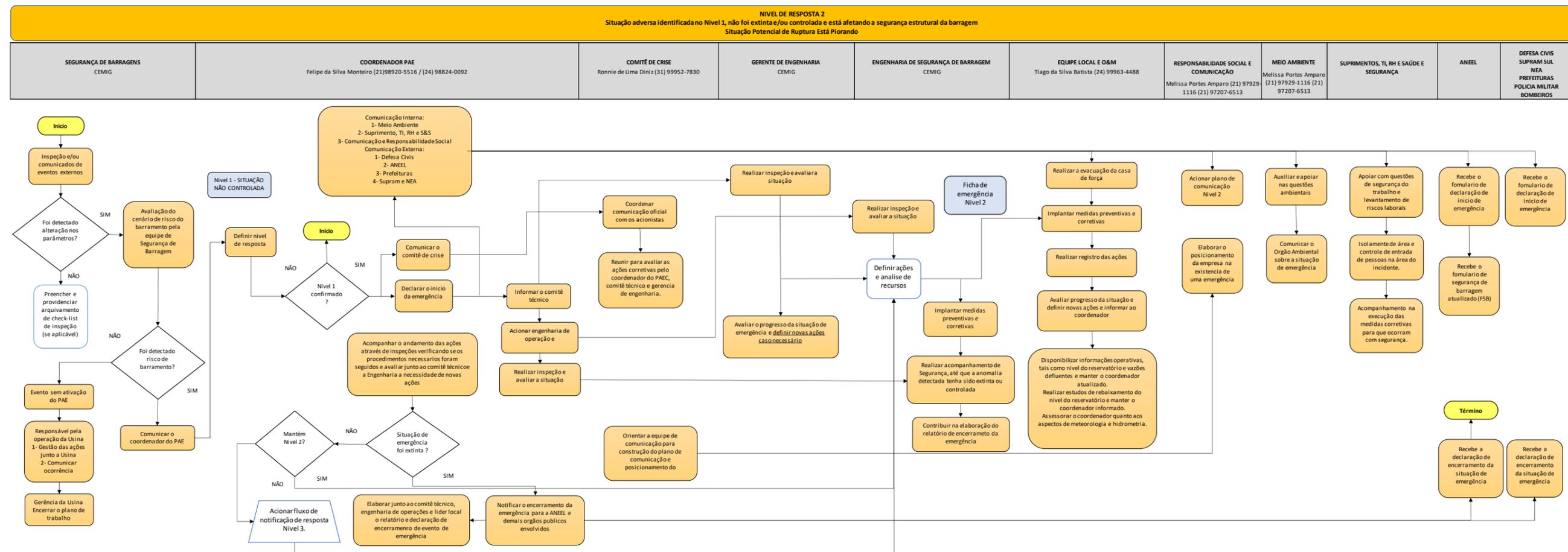
Este fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando á acionamento de NR-0. Outros grupos também poderão participar da notificação, a critério do empreendedor e/ou coordenador do PAE.

X.7. Fluxograma De Ação – Nível 1



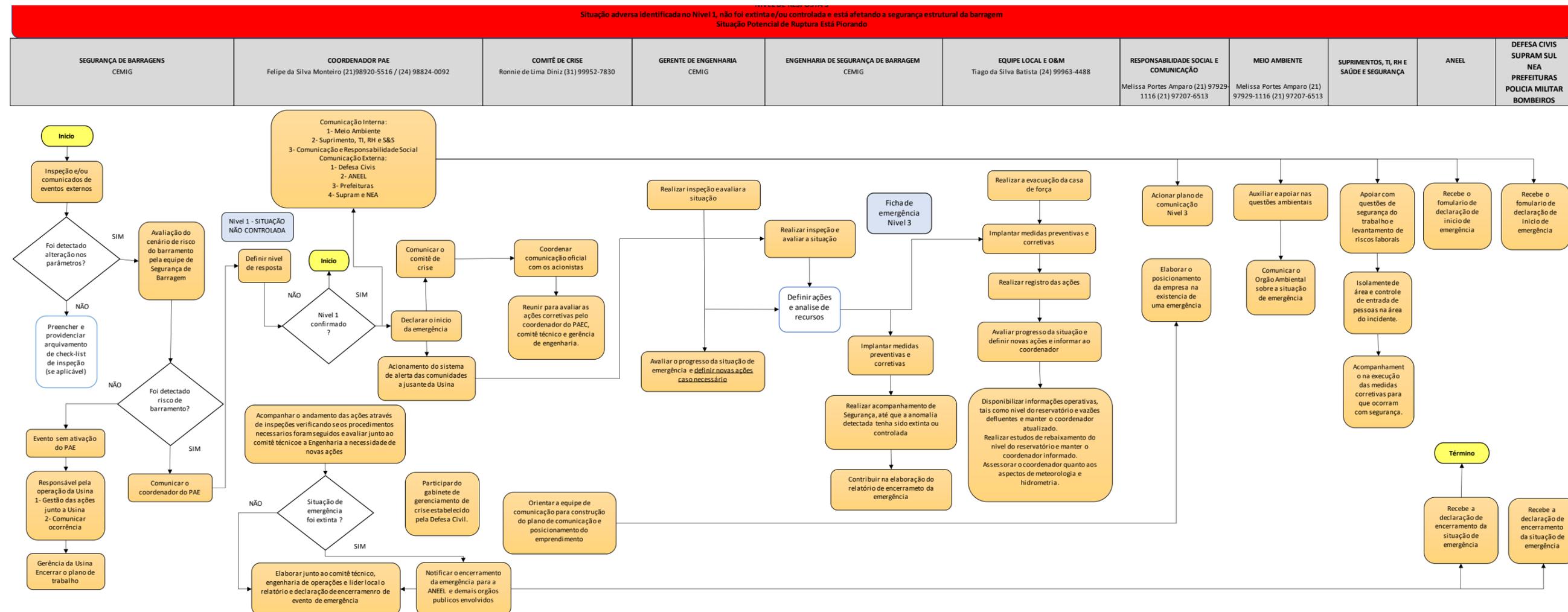
Este fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando à acionamento de NR-1. Outros grupos também poderão participar da notificação, a critério do empreendedor e/ou coordenador do PAE.

X.8. Fluxograma De Ação – Nível 2



Este fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando é acionamento de NR-2. Outros grupos também poderão participar da notificação, a critério do empreendedor e/ou coordenador do PAE.

X.9. Fluxograma De Ação – Nível 3



Este fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando à acionamento de NR-3. Outros grupos também poderão participar da notificação, a critério do empreendedor e/ou coordenador do PAE.

XI. REFERÊNCIAS

- ANA. Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens. **Guia de Orientação e Formulários do Plano de Ação de Emergência – PAE. Volume IV.** 2016.
- ANEEL. Resolução Normativa nº 1.064, de 02 de maio de 2023. **Estabelece critérios e ações de segurança de barragens associadas a usinas hidrelétricas fiscalizadas pela ANEEL, de acordo com o que determina a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.**
- BRASIL. Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010. **Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei no 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4o da Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000.**
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens.** Setembro de 2016. Disponível em:
<http://www.mi.gov.br/documents/3958478/0/Caderno+-+Orienta%C3%A7%C3%B5es+Planos+Contingencia+Barragens+V.03.pdf/86af8270-a597-4061-bcfb-5934db8f0829>. Acesso em: 30 mai. 2018.
- SPEC. **Projeto Básico Consolidado – Relatório Final – Volume I – Texto.** Abril de 2010.
- TETRA TECH. **PCH Paracambi. Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break). Relatório Técnico.** Junho de 2018.

XII. ANEXO I – MANCHAS DE INUNDAÇÃO

- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário C - Dia Seco (Sunny Day) FOLHA 1/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário C - Dia Seco (Sunny Day) FOLHA 2/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário D - Dia Chuvoso (Rainy Day) FOLHA 1/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário D - Dia Chuvoso (Rainy Day) FOLHA 2/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário E - Dia Seco (Sunny Day) FOLHA 1/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário E - Dia Seco (Sunny Day) FOLHA 2/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário F - Dia Chuvoso (Rainy Day) FOLHA 1/2
- Mapa de envoltória máxima de inundação - Cenário F - Dia Chuvoso (Rainy Day) FOLHA 2/2

XIII. ANEXO II – ART DE ELABORAÇÃO DO PAE



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Leinº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
CREA-MG
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

Via da Obra/Serviço
 Página 1/1

ART de Obra ou Serviço
1420170000003984947

1. Responsável Técnico

GLAUCO GONCALVES DIAS
 Título profissional:
ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO/CIVIL; RNP: 1402872046
 Registro: 04.0.0000093955

Empresa contratada:
ENEMAX ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA Registro: 34088

2. Dados do Contrato

Contratante: **LIGHTGER S.A.** CNPJ: 04.430.725/0001-70
 Logradouro: **AVENIDA MARECHAL FLORIANO** Nº: 000168
 Complemento: **2º ANDAR – CORREDOR D** Bairro: **CENTRO**
 Cidade: **RIO DE JANEIRO** UF: **RJ** CEP: 20080002
 Contrato: **S 03148** Celebrado em: **01/06/2017**
 Valor: **144.195,00** Tipo de contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **FAZENDA PCH PARACAMBI** Nº: 000000
 Cidade: **PARACAMBI** Bairro: **ZONA RURAL**
 Data de início: **01/06/2017** Previsão de término: **31/05/2020** UF: **RJ** CEP: 26600000
 Finalidade: **INFRAESTRUTURA**
 Proprietário: **LIGHTGER S.A.** CNPJ: 04.430.725/0001-70

4. Atividade Técnica

Atividade	Quantidade	Unidade
1 - CONSULTORIA		
AVALIAÇÃO, ESTRUTURA E CONCRETO, BARRAGEM	3.00	un
TREINAMENTO, ESTRUTURA E CONCRETO, BARRAGEM	1.00	un
ANÁLISE, ESTRUTURA E CONCRETO, BARRAGEM	12.00	un
INSPEÇÃO, ESTRUTURA E CONCRETO, BARRAGEM	3.00	un

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

5. Observações

RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO REGULAR DE SEGURANÇA DA BARRAGEM DA PCH PARACAMBI 2017, 2018 E 2018. ANÁLISE DE INSTRUMENTAÇÃO. TREINAMENTO EM SEGURANÇA DE BARRAGENS. AVALIAÇÃO E REVISÃO DO PAE, PSB E POP.....

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Belo Horizonte 15 de agosto de 2017

[Assinatura]
GLAUCO GONCALVES DIAS RNP: 1402872046

LIGHTGER S.A. CNPJ: 04.430.725/0001-70

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-mg.org.br ou www.confrea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

VALOR DA OBRA: R\$ R\$144.195,00. ÁREA DE ATUAÇÃO: CIVIL, CIVIL, CIVIL, CIVIL,

CREA-MG
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

www.crea-mg.org.br | 0800.0312732

Valor da ART: 214,82 Registrada em: 15/08/2017 Valor Pago: 214,82 Nosso Número: 000000003921451