TABOCA

MINERAÇÃO TABOCA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PITINGA

MINERAÇÃO TABOCA

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

UHE PITINGA

Nº Documento: HBR163-22-TABOCA-REL012			**Nº Contrato/Lote:** **HBR163-22**	
3	28/11/2025	Atualização de contatos internos, externos e fluxos de notificação	JVS	LSS
2	10/10/2024	Revisão geral	JVS	LSS
1	06/03/2024	Revisão dos fluxogramas, contatos internos e sistema de sirenes	JVS	LSS
0	11/08/2023	Emissão inicial	LSL/TLC	SBA
Rev.	**Data**	**Descrição da Revisão**	**Elaborado por**	**Aprovado por**

ÍNDICE

ITEM	DESCRIÇÃO	PÁGINA
1.0	**INTRODUÇÃO**	**7**
2.0	**APRESENTAÇÃO E OBJETIVO**	**7**
3.0	**IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE**	**7**
3.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	7
3.2	LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS E EXTERNOS	8
3.3	ORGANOGRAMA DO COMITÊ DE SEGURANÇA DO PAE	9
4.0	**RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE**	**10**
4.1	RESPONSABILIDADES DA MINERAÇÃO TABOCA COMO EMPREENDEDOR	10
4.2	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE	12
4.3	RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA	14
4.4	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	18
4.5	RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS	19
5.0	**DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM**	**19**
5.1	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	19
5.2	DESCRIÇÃO DA BARRAGEM	20
5.3	DESCRIÇÃO DOS ACESSOS	22
5.4	CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA	23
5.4.1	CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS	23
5.4.1	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	25
5.4.2	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS	26
5.4.3	CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS	27
6.0	**DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3**	**28**
6.1	MONITORAMENTO DA BARRAGEM	28
6.2	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA	33
6.3	CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA	36
6.4	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	37
7.0	**PLANO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO**	**45**
7.1	NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	56
8.0	**RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**	**57**
9.0	**ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA**	**57**
9.1	SINTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	58
9.2	MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE DO BARRAMENTO	62

9.2.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA POTENCIALMENTE AFETADA 62
9.2.2 CADASTRO E EVACUAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 62
10.0 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO DO PAE 63
11.0 DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO 66
12.0 ANEXOS/ APÊNDICES 67
12.1 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS 68
12.2 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS 74
12.3 MEDIDAS PARA RESGATE DA POPULAÇÃO NA ZAS 75
12.4 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMAPACTOS AMBIENTAIS 75
12.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL 77
12.6 MEDIDAS PARA RESGATE DE ANIMAIS 78
12.7 CADASTRO SOCIOECONÔMICO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 79
12.8 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA 81
12.9 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE 84
12.10 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE 88
12.11 FICHAS DE INSPEÇÃO 90
12.11.1 FICHA DE INSPEÇÃO ESPECIAL 90
12.12 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA 91
12.12.1 RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (RISR) 91
12.12.2 RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL 91
12.12.3 RELATÓRIO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA 91
12.13 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1 93
12.14 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2 98
12.15 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3 103
12.16 CONTROLE DE REVISÕES DOS DOCUMENTOS PROTOCOLADOS 109
12.17 MAPA DE INUNDAÇÃO 111
12.18 CIENTE DO EMPREENDEDOR 112

LISTA DE FIGURAS

Figura 5-1 – Estruturas da UHE Pitinga. 21
Figura 5-2 – Planta e seções típicas da barragem da UHE Pitinga. 21
Figura 5-3 – Via de acesso à UHE Pitinga. 23
Figura 5-4 – Precipitação e temperatura média para estação 82331 (1991 – 2020). 25
Figura 5-5 – Hidrografia da UHE Pitinga. 26
Figura 5-6 – Unidades Geológicas das Barragens da Mina de Pitinga. 27
Figura 5-7 – Atividade Sísmica Regional. 28
Figura 6-1 – Planta da instrumentação. 30
Figura 6-2 – Print da tela do dashboard da instrumentação da UHE. 31
Figura 6-3 – Gráfico de instrumentação retirada do Sysdam. 32
Figura 6-4 – Análise de Estabilidade. 33
Figura 6-5 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 0 da UHE Pitinga. 41
Figura 6-6 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 da UHE Pitinga. 42
Figura 6-7 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 da UHE Pitinga. 43
Figura 6-8 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 da UHE Pitinga. 44
Figura 7-1 – Localização das Sirenes da UHE PITINGA. 56
Figura 9-1 – Hidrograma de ruptura da UHE Pitinga. 59
Figura 9-2 – Mancha de inundação da UHE Pitinga. 61
Figura 11.1 – Placas de sinalização: Rotas de Fuga e Pontos de Encontro 67
Figura 12-1 – Reserva atingida pela onda de inundação da UHE Pitinga. 77

LISTA DE TABELAS

Tabela 3-1 – Identificação do Empreendedor. 7
Tabela 5-1 – Principais características da barragem da UHE Pitinga. 22
Tabela 5-2 – Normal climatológica 1991– 2020 (Estação Manaus)....24
Tabela 6-1 – Instrumentos e Frequência de Leituras. 31
Tabela 6-2 – Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis para a UHE Pitinga....35
Tabela 6-3 – Níveis de Resposta....36
Tabela 6-4 – Relação das situações de emergência com respectivos Níveis e Fichas de Emergência....40
Tabela 7-1 - Plano de Resposta – Nível 1 (Atenção)....46
Tabela 7-2 – Plano de Resposta – Nível 2 (Alerta)....49
Tabela 7-3 – Plano de Resposta – Nível 3 (Emergência)....53
Tabela 9-1 – Parâmetros da brecha de ruptura calculados pelo equacionamento de Froehlich (2016) e vazão de pico do hidrograma de ruptura. 58
Tabela 9-2 – Resumo de Premissas do Estudo de Ruptura Hipotética da UHE Pitinga....59
Tabela 10-1 – Programa de Treinamento do PAE....65
Tabela 11-1 – Localização das placas de pontos de encontro. 66
Tabela 12-1 – Contatos de emergência internos. 68
Tabela 12-2 – Contatos de emergência externos. 72
Tabela 12-3 – Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação. 74
Tabela 12-4 – Cadastro de colaboradores internos. 79
Tabela 12-5 – Cadastro de colaboradores terceiros. 80

1.0 INTRODUÇÃO

A Mineração Taboca, em conformidade com a Lei Federal N° 12.334/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, a Portaria IPAAM Nº 139/2018 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064, datada de 02 de maio de 2023, apresenta neste documento o Plano de Ação de Emergência (PAE) da UHE Pitinga, localizada no município de Urucará, no estado do Amazonas, e tem a finalidade de atender a demanda energética da planta industrial da Mina Pitinga.

Anteriormente, foi elaborado um Plano de Ação de Emergência para a UHE Pitinga, sendo sua última revisão realizada em outubro de 2021 (documento HBR24-21-TABOCA-REL012_R0). Para o presente documento, é apresentada uma nova versão do Plano de Ação de Emergência, atualizando-o conforme as legislações e normativas mencionadas, bem como o estudo de ruptura hipotética da barragem.

2.0 APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

O Plano de Ação de Emergência é um documento técnico e de fácil compreensão que apresenta conjuntos de procedimentos com o objetivo de identificar e classificar situações que possam ameaçar a integridade da barragem. A partir desse ponto, são estabelecidas ações necessárias para sanar as emergências e iniciar o fluxo de comunicações com os diversos agentes envolvidos, com o **OBJETIVO DE MINIMIZAR RISCO DE PERDAS DE VIDAS HUMANAS.**

3.0 IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO PAE

3.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Tabela 3-1 – Identificação do Empreendedor.

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Empreendedor	Mineração Taboca S.A.
CNPJ	34.019.992/0016-05
Endereço – Sede Administrativa	Avenida Jornalista Umberto Calderaro Filho, 455 Edifício Cristal Tower – Salas 104, 105 e 106, Bairro Adrianópolis, Manaus/AM – CEP: 69.057-015.

Telefone – Sede Administrativa	(92) 3656-6190
Município	Manaus
Estado	Amazonas
Unidade	Mina Pitinga

CONTATOS DO EMPREENDEDOR		
Função	**Nome**	**Telefone**
Gerente de Barragens, Água e Energia	Tutimes Maxime Soares Tavares	(11) 91232-4833

3.2 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS INTERNOS E EXTERNOS

A listagem dos contatos emergenciais internos e externos, ou seja, os profissionais e órgãos a serem acionados de acordo com a situação de emergência observada (Nível 1, Nível 2 ou Nível 3) é apresentada no Apêndice 1.1 do presente documento.

Para determinar qual equipe acionar em cada nível de emergência, consulte os fluxogramas de ações no Item 6.4.

3.3 ORGANOGRAMA DO COMITÊ DE SEGURANÇA DO PAE



4.0 RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE

As atuações no PAE estão divididas em dois níveis:

INTERNO: a atuação é exercida por funcionários da Mineração Taboca ou empresa especialista contratada. Suas responsabilidades incluem a detecção, avaliação e classificação da emergência, tomada de decisões, execução das ações corretivas, alerta à população da zona de autossalvamento e a notificação/comunicação aos agentes externos.

EXTERNO: a atuação é realizada pelos agentes externos, como autoridades e órgãos públicos, que têm a responsabilidade formal de atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios. Isso é feito por meio de uma ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal).

4.1 RESPONSABILIDADES DA MINERAÇÃO TABOCA COMO EMPREENDEDOR

De acordo com a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, com a Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, e a Resolução da Agência Nacional de Águas (ANA) Nº 236 de 30 de janeiro de 2017, as atribuições do Empreendedor ou Responsável Legal pelo Empreendimento são:

- Prover os recursos necessários à garantia da segurança da barragem e, em caso de acidente ou desastre, à reparação dos danos à vida humana, ao meio ambiente e aos patrimônios público e privado, até a completa descaracterização da estrutura;
- Providenciar, para novos empreendimentos, a elaboração do projeto final como construído;
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança; também deverá ser informada ao Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS).

- Manter serviço especializado em segurança de barragem, conforme estabelecido no Plano de Segurança da Barragem;
- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador, da autoridade licenciadora do Sisnama, do órgão de proteção e defesa civil e dos órgãos de segurança pública ao local da barragem e das instalações associadas e à sua documentação de segurança;
- Providenciar a elaboração e a atualização do Plano de Segurança da Barragem, observadas as recomendações dos relatórios de inspeção de segurança e das revisões periódicas de segurança e encaminhá-lo ao órgão fiscalizador;
- Realizar as inspeções de segurança previstas no art. 9º da Lei Federal Nº 14.066/2020;
- Elaborar as revisões periódicas de segurança;
- Elaborar o PAE, quando exigido, e implementá-lo em articulação com o órgão de proteção e defesa civil;
- Manter registros dos níveis dos reservatórios, com a respectiva correspondência em volume armazenado, bem como das características químicas e físicas do fluido armazenado, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
- Manter registros dos níveis de contaminação do solo e do lençol freático na área de influência do reservatório, conforme estabelecido pelo órgão fiscalizador;
- Cadastrar e manter atualizadas as informações relativas à barragem no SNISB;
- Notificar imediatamente ao respectivo órgão fiscalizador, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre;
- Executar as recomendações das inspeções regulares e especiais e das revisões periódicas de segurança;
- Manter o Plano de Segurança da Barragem atualizado e em operação até a completa descaracterização da estrutura;
- Elaborar mapa de inundação, quando exigido pelo órgão fiscalizador;
- Apresentar periodicamente declaração de condição de estabilidade de barragem, quando exigida pelo órgão fiscalizador;

- Armazenar os dados de instrumentação da barragem e fornecê-los ao órgão fiscalizador periodicamente e em tempo real, quando requerido;
- Não apresentar ao órgão fiscalizador e às autoridades competentes informação, laudo ou relatório total ou parcialmente falsos, enganosos ou omissos;
- Cumprir as determinações do órgão fiscalizador nos prazos por ele fixados;
- Promover treinamentos internos, no máximo a cada dois anos, e manter os respectivos registros das atividades;
- Participar de simulações de situações de emergência, em conjunto com prefeituras, Defesa Civil e população potencialmente afetada na ZAS;
- Designar, formalmente, o Coordenador do PAE podendo ser o próprio empreendedor;
- Executar as ações previstas no Fluxograma de Notificação do PAE;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de comunicação e de orientação à população potencialmente afetada na ZAS sobre procedimentos a serem adotados nas situações do inciso anterior;
- Providenciar a emissão da Declaração de Encerramento de Emergência;
- Providenciar a emissão do Relatório de Encerramento de Emergência, conforme artigo 29 da Resolução Nº 236 de 30 de janeiro de 2017 da Agência Nacional de Águas.

4.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAE

O coordenador do PAE é o profissional, designado pelo empreendedor da barragem, com autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais. Ele deve ser treinado e capacitado para desempenhar sua função.

Suas principais atribuições são:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAE e o seu conhecimento por parte de todos os participantes, inclusive de suas responsabilidades;

- Providenciar a revisão do PAE e seus anexos sempre que necessário;
- Planejar e realizar as simulações e treinamentos;
- Realizar reuniões periódicas com a Equipe de Segurança Interna da Barragem;
- Declarar tecnicamente situação de emergência;
- Solicitar o acionamento do sistema de alerta para evacuação da população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS), nos Níveis de Segurança 2 e 3;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência com apoio da equipe de segurança interna da barragem;
- Avaliar e classificar, em conjunto com a equipe interna de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência 0, 1, 2 e 3;
- Manter o empreendedor informado da evolução da emergência e das ações adotadas;
- Manter contato com o Comitê de Segurança da Barragem, informando e sendo informado sobre a evolução da ocorrência;
- Orientar, dar suporte e acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência, e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Garantir a disponibilidade dos recursos necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência, conforme artigo 29 da Resolução Nº 236 de 30 de janeiro de 2017 da Agência Nacional de Águas;
- Autorizar evacuação interna e bloqueio das vias na área interna do empreendimento da barragem;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Participar da investigação e análise quando da ocorrência de um acidente;
- Coordenar ações de reparo após o encerramento da situação de emergência.

4.3 RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA INTERNA

4.3.1 Geotecnia

- Compor o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente/acidente, para avaliar o cenário e o nível da emergência; bem como classificar a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os níveis de Emergência (Níveis 0, 1, 2 e 3) e reportar ao Coordenador;
- Avaliar, definir e orientar ações corretivas necessárias;
- Contatar responsável técnico pelo projeto e obra, e/ou consultor externo quando necessário;
- Acompanhar e registrar as ações de reparo necessárias à mitigação/eliminação, da situação adversa, em conjunto com os grupos solicitados do Comitê de Segurança da Barragem, quando necessário;
- Realizar diariamente a Inspeção Especial da barragem, durante a situação adversa;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias ao coordenador e empreendedor;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem;
- Acionar o sistema de alerta nas ZAS em situação de emergência Nível 2 e 3, quando o coordenador do PAE solicitar;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência.

4.3.2 Operação e Manutenção das Barragens

- Compor o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Executar os serviços de manutenção corretiva definidos pela equipe de Geotecnia;
- Comandar a execução das ações definidas, pela geotecnia, em campo;

- Executar prontamente as ações de resposta relativas à situação de emergência, mediante orientação do Coordenador do PAE e grupos envolvidos, caso necessário, imediatamente;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAE, caso necessário;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência.

4.3.3 Meio Ambiente

- Compor o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Informar o início da situação de emergência ao órgão ambiental;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, em decorrência da situação de emergência, repassando as informações ao Comitê de Segurança Local;
- Garantir o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos, em conjunto com o Comitê de Segurança Local e com os grupos envolvidos no PAE, esses últimos, caso necessário;
- Propor ações para mitigar os impactos ambientais ocorridos, além de medidas para evitar e/ou minimizar a ocorrência de novos impactos, em conjunto com o Comitê de Segurança da barragem e com os grupos envolvidos no PAE, esses últimos, caso necessário;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente; solicitar recursos externos para controle da emergência;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.

4.3.4 Segurança Patrimonial

- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Compor o Comitê de Segurança de Barragem caso seja designado pelo Coordenador do PAE;
- Efetuar a sinalização e isolamento das áreas de risco afetadas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Realizar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, mediante delegação do Coordenador do PAE;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência, mediante acordo prévio estabelecido;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.

4.3.5 Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional

- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Compor o Comitê de Segurança de Barragem caso seja designado pelo Coordenador do PAE;
- Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados à segurança do trabalho, frente às situações de emergência nas quais esteja envolvida;
- Auxiliar o Empreendedor juntamente com o Coordenador do PAE no estabelecimento e divulgação de alertas e alarmes internos;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;

- Fornecer equipamentos de segurança;
- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Promover auxílio psicológico aos funcionários;
- Manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para permanecerem em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados, mediante acordo prévio estabelecido;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.

4.3.6 Serviços e Infraestrutura

- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Compor o Comitê de Segurança de Barragem caso seja designado pelo Coordenador do PAE;
- Fornecer recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência mediante solicitação do Coordenador do PAE;
- Manter atualizada a lista de materiais de construção disponíveis nas fontes internas de materiais de construção da Mineração Taboca.
- Disponibilizar transporte para os empregados, e/ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em situações de emergência em horários e condições não habituais para retirada do local.

4.3.7 Recursos Humanos

- Compor o Comitê de Segurança de Barragem caso seja designado pelo Coordenador do PAE;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.
- Manter os sindicatos da região informados da situação de emergência;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.

4.3.8 Comunicação e Jurídico

- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Compor o Comitê de Segurança de Barragem caso seja designado pelo Coordenador do PAE;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional;
- Promover e/ou conceder aos órgãos de comunicação, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas;
- Mapear e apoiar porta-voz de comunicação;
- Assessorar o Empreendedor, bem como o Coordenador do PAE, na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Programar entrevistas, quando necessárias, com os agentes de comunicação externos;
- Centralizar o recebimento e responder informes de comunicação externos;
- Manter contato com o Comitê de Segurança de Barragem, ao ser acionado, em função da ocorrência de uma situação de emergência;
- Ficar de prontidão para auxiliar e apoiar nas questões jurídicas;
- Assessorar as gerências no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- Assessorar as partes envolvidas nas questões emergenciais, relativamente ao cumprimento das obrigações contidas nas legislações de referência;
- Realizar orientações jurídicas diversas pertinentes à situação de emergência;
- Reportar status de comunicações externas ao Comitê de Segurança de Barragem.

4.4 RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 14.066/2020;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem 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;

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação na ZAS, avaliando as estratégias de alerta, comunicação e orientação da população potencialmente afetada;
- Caso necessário, declarar situação de emergência para a Zona de Segurança Secundária (ZSS);
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

4.5 RESPONSABILIDADES DAS PREFEITURAS MUNICIPAIS

- Apoiar e participar dos simulados de situações de emergência para evacuação da ZAS;
- Apoiar a defesa civil em caso de evacuação da ZAS e ZSS;
- Receber declaração de início e término de situação de emergência.

5.0 DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

5.1 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Usina Hidrelétrica (UHE) Pitinga, localizada no município de Urucará, no estado do Amazonas, foi construída entre os anos de 1984 e 1986 com o objetivo de fornecer energia elétrica ao complexo minero-metalúrgico de Pitinga. Na primeira etapa de operação da usina, a potência instalada era igual a 10 MW, aproveitando um desnível de 30 m. Com a evolução das demandas de energia elétrica do complexo minero-metalúrgico, foi necessária a ampliação da capacidade de geração da usina, com instalação de uma segunda casa de força, aumentando a potência instalada para 25,6 MW. A usina hidrelétrica está localizada no rio Pitinga, aproximadamente a 80 km da mina.

A UHE Pitinga conta com dois conjuntos geradores de energia (tomada de água, casa de força, canal de restituição e estruturas complementares), denominados UHE-1 e UHE-2, que somados possuem uma potência instalada igual a 25,6 MW. A geração de

energia na usina é realizada com o auxílio de um reservatório formado por uma barragem de terra e enrocamento, operando com o Nível de Água Máximo Normal na El. 121,20 m.

O projeto original foi elaborado pela empresa Milder Kaiser (MDK) nos anos de 1983 e 1984, compreendendo a implantação do primeiro circuito de geração (UHE-1) no rio Pitinga, a barragem principal com crista na El. 119,00 m, a galeria de desvio e o vertedouro, composto por com 4 vãos e controlado por comportas segmento. O projeto de expansão foi elaborado pela empresa INTERTECHNE nos anos de 1989 e 1990, compreendendo a implantação de um segundo circuito de geração (UHE-2), próximo ao primeiro circuito, e o alteamento da crista da barragem em 4 metros, para a El. 123,00 m.

5.2 DESCRIÇÃO DA BARRAGEM

A barragem da UHE Pitinga possui aproximadamente 360,00 m de comprimento e cota de coroamento da crista na El. 123,00 m. A inclinação dos taludes varia de 1,5H:1,0V a 2,0H:1,0V. Um muro de concreto, instalado na face de montante da crista, com base na El. 121,00 m e topo na El. 123,00 m, define a crista da barragem.

A barragem é composta por um núcleo de argila compactada, materiais de transição finos e grossos, e um espaldar de enrocamento (seção mista). Como histórico, considerando a ampla disponibilidade da região de material de empréstimo, foi sugerida uma barragem inicialmente homogênea com terra compactada. Contudo, devido a uma melhor adequação das estruturas massivas, adotou-se uma de seção mista.

O arranjo geral UHE Pitinga pode ser observado na Figura 5-1, que apresenta uma imagem de satélite com as principais estruturas do empreendimento, e a planta e seções típicas são apresentadas na Figura 5-2.



Figura 5-1 – Estruturas da UHE Pitinga.

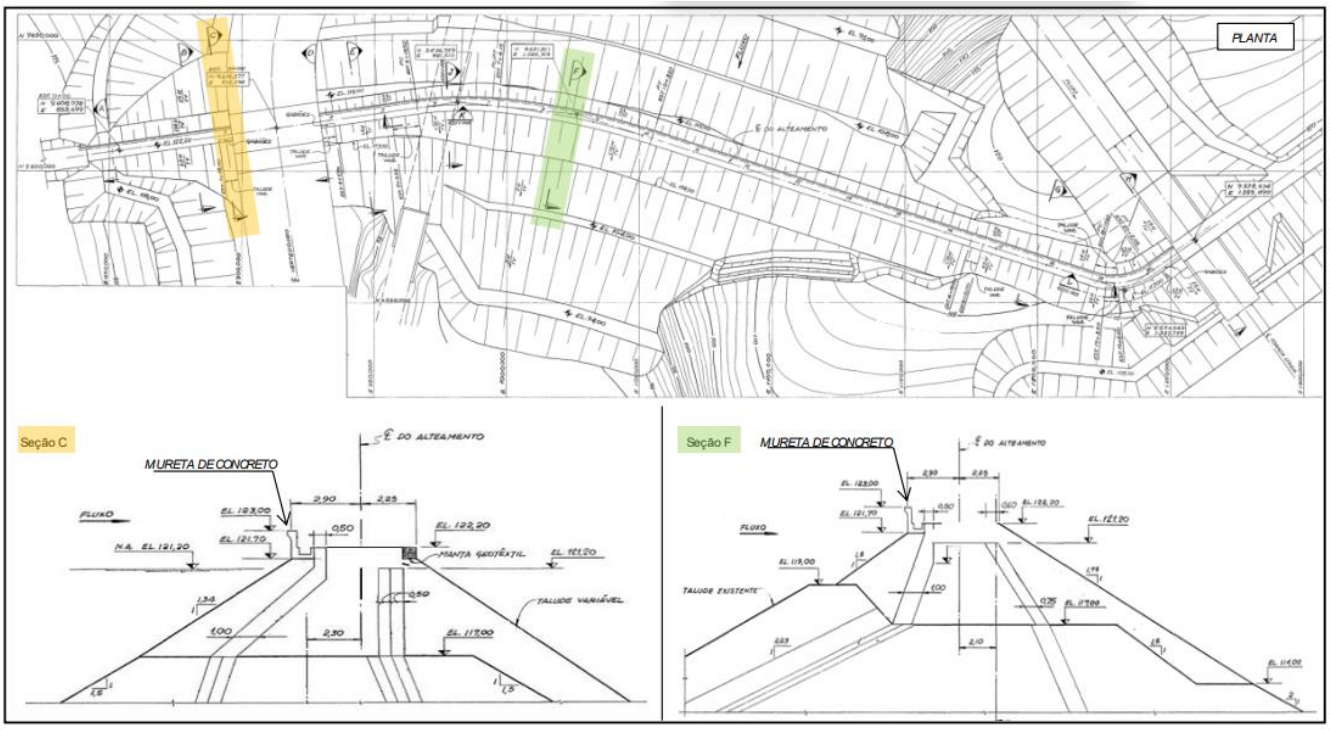


Figura 5-2 – Planta e seções típicas da barragem da UHE Pitinga.

A característica geral do barramento e suas estruturas auxiliares são apresentadas na Tabela 5-1.

Tabela 5-1 – Principais características da barragem da UHE Pitinga.

Informações	Barragem da UHE Pitinga
Localização	Latitude: 00°51'57,06" S Longitude: 59°36'15,67" W Datum Sirgas 2000
Finalidade	Geração de energia; Formação de reservatório para regularização de vazões.
Cota da Crista (m)	123,00
N.A. Normal (m)	121,20
Altura Máxima da Barragem (m)	33,00
Comprimento da Crista (m)	360
Inclinação talude montante (H:V)	1,5H:1,0V a 2,0H:1,0V
Inclinação talude jusante (H:V)	1,5H:1,0V a 2,0H:1,0V
Volume Máximo do Reservatório (m^3)	521 hm^3 (cota 121,20); 683 hm^3 (cota 123 m)
Tipo de Seção	Mista (núcleo de argila compactada, materiais de transição finos e grossos e espaldar de enrocamento).
Estrutura Vertente	Soleira *Creager* na cota 106 m, controlado por 4 comportas segmento (6,2 m x 11,3 m) com capacidade de descarga total de 1.611 m^3/s, com rápido e dissipação via salto esqui.
Cheia de Projeto	Decamilenar
Vazão Turbinada (m^3/s)	44,6
Potência (kW)	12.240 kW + 13.370 kW = 25.610 kW

5.3 DESCRIÇÃO DOS ACESSOS

A UHE Pitinga está localizada no município de Urucará, no estado do Amazonas, a aproximadamente 360 km de Manaus, capital do estado. O acesso à usina é feito pela rodovia BR-174, que liga Manaus (AM) à Boa Vista (RR), até o quilômetro 249. A partir daí, segue-se por estradas secundárias por mais 50 km até o prédio administrativo da

Mineração Taboca, onde se colocaliza a Mina de Pitinga, e por fim, percorre-se cerca de 80 km até a UHE Pitinga.

A Figura 5-3 apresenta o mapa de acesso até a região onde se encontra a usina.

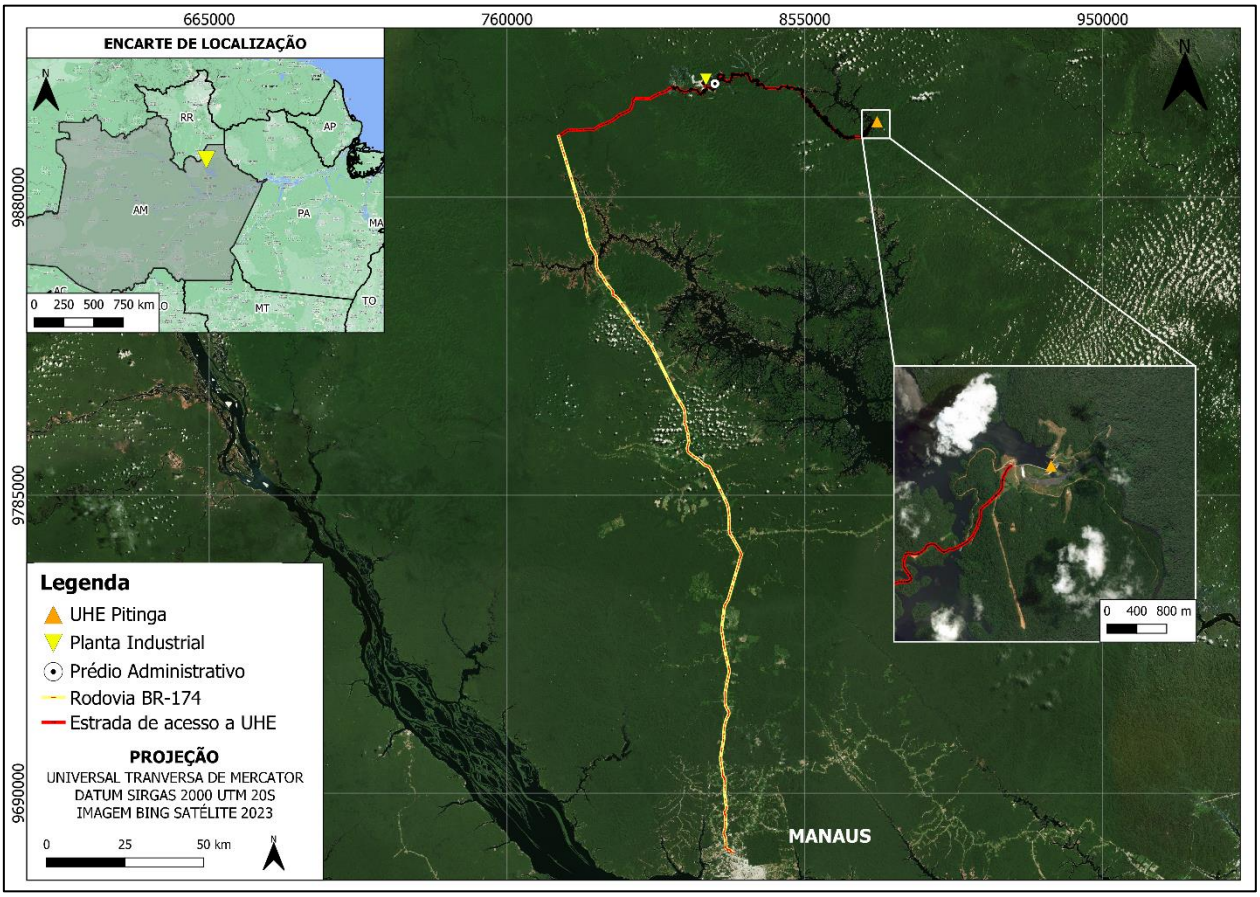


Figura 5-3 – Via de acesso à UHE Pitinga.

5.4 CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA

5.4.1 Características Climáticas

Segundo a classificação climática de Köppen–Geiger, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, a classificação climática para a cidade de Manaus é a “Am”, caracterizada pelo clima tropical de monção, com chuvas no verão e seca no inverno.

A estação do Instituto Nacional de Meteorologia mais próxima da unidade da Mineração Taboca está localizada no Município de Manaus, a aproximadamente 260 km de distância em linha reta. Com base nos dados disponíveis para esta estação, foi construída a Tabela 5-2, que apresenta os valores de temperatura máxima, média e mínima

mensal, precipitação acumulada, umidade relativa do ar, pressão atmosférica e evaporação determinadas a partir do período da última normal climatológica. A Figura 5-4 apresenta um gráfico com a temperatura média e precipitação.

Tabela 5-2 – Normal climatológica 1991– 2020 (Estação Manaus).

ESTAÇÃO MANAUS - 82331							
Período	Temperatura (°C)			Precipitação Acumulada	Umidade Relativa	Pressão Atmosférica	Evaporação (mm)
	Máxima	Média	Mínima	(mm)	(%)	(hPa)	
JAN	23,6	26,6	31,3	305,6	84,8	1.003,5	201,4
FEV	23,6	26,6	31,1	296,8	85,1	1.003,8	175,4
MAR	23,7	26,6	31,2	320,9	85,8	1.003,9	185,7
ABR	23,7	26,7	31,3	331,0	85,6	1.004,0	180,2
MAI	23,9	27,0	31,5	233,3	84,4	1.004,6	187,2
JUN	23,8	27,3	31,9	117,2	80,8	1.005,2	183,1
JUL	23,7	27,5	32,5	67,1	77,4	1.005,6	196,2
AGO	24,1	28,2	33,6	56,1	74,6	1.005,1	226,5
SET	24,5	28,6	34,1	79,0	74,6	1.004,2	241,0
OUT	24,6	28,5	34,0	113,9	76,1	1.003,2	256,8
NOV	24,4	28,0	33,0	188,0	79,3	1.002,4	231,1
DEZ	24,0	27,2	32,0	253,5	83,0	1.002,8	221,1
Média Anual	24,0	27,4	32,3	2.362,4	81,0	1.004,0	2.485,7

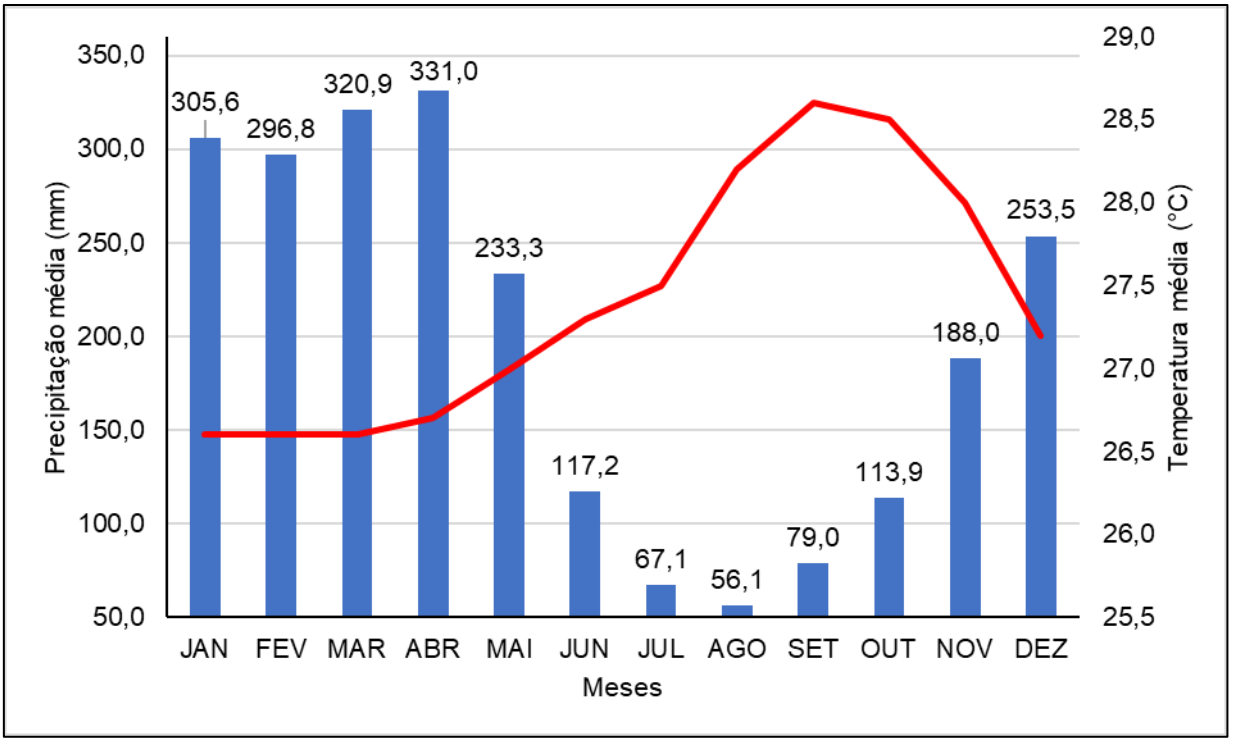


Figura 5-4 – Precipitação e temperatura média para estação 82331 (1991 – 2020).

Com relação à cheia de projeto, para determinação do hidrograma afluente ao reservatório da UHE Pitinga, foi utilizada a regionalização de vazões por meio da estação pluviométrica Base Alalaú (Código: 14850000), operada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), localizada cerca de 49 km da Planta Industrial da Mineração Taboca. A análise de frequência foi realizada considerando as vazões máximas registradas na estação, e foi adotada a distribuição de Person III, uma vez que apresentou melhor ajuste para os dados empíricos.

5.4.1 Características Hidrológicas

A UHE Pitinga está inserida, em larga escala, na bacia do rio Amazonas. Suas estruturas estão inseridas na bacia hidrográfica do rio Pitinga, o qual deságua no reservatório da UHE Balbina, que por sua vez desagua no rio Uatumã. A hidrografia da região está apresentada na Figura 5-5.

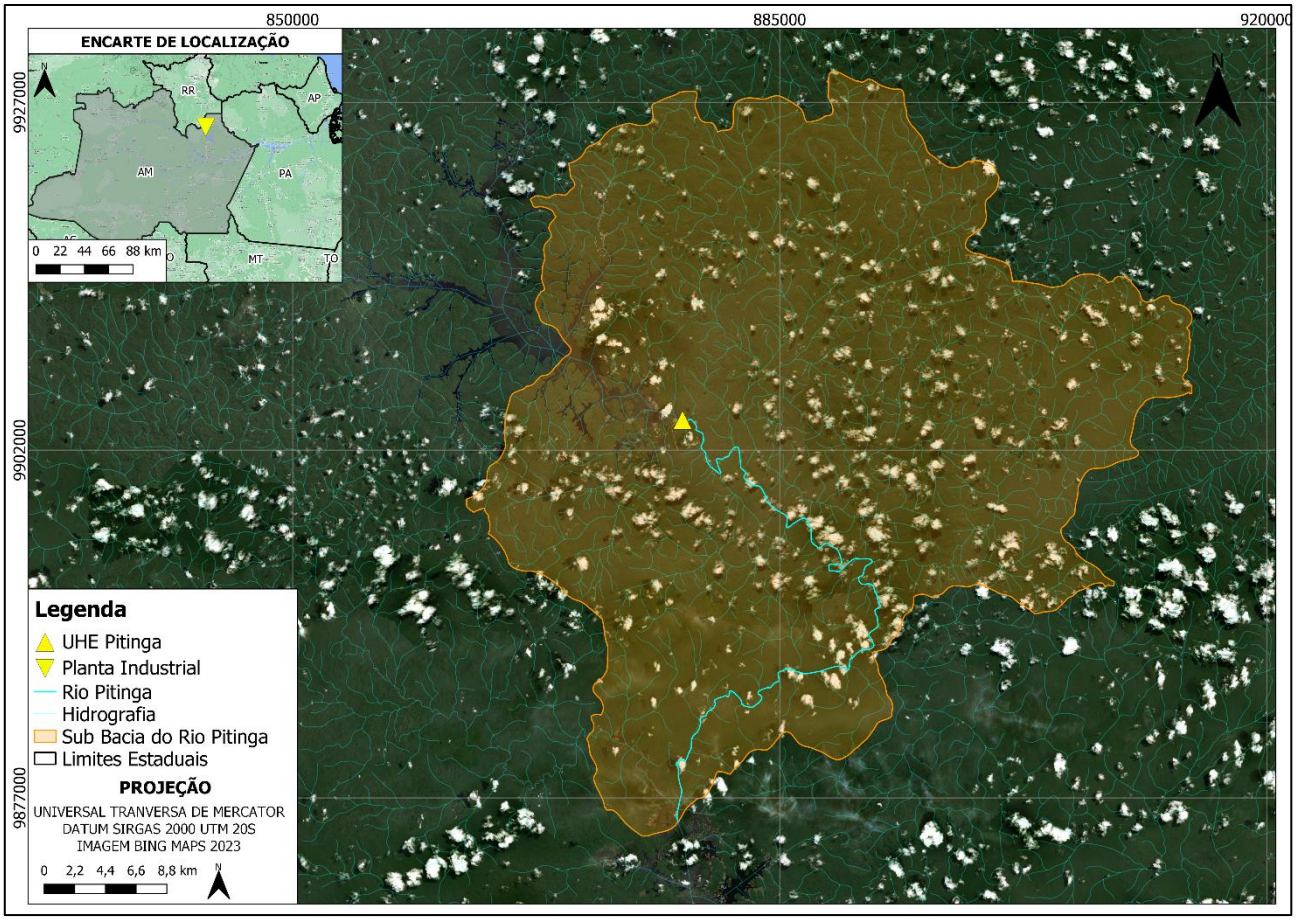


Figura 5-5 – Hidrografia da UHE Pitinga.

5.4.2 Características Geológicas

Quanto às características geológicas da região, a bacia hidrográfica em que está inserida a UHE Pitinga possui as formações geológicas apresentadas na Figura 5-6. Mais precisamente, na região do entorno da usina hidrelétrica, há a presença da unidade geológica Quarenta Ilhas, sendo a predominância da unidade geológica Urupi, a qual é caracterizada pela associação de rochas ígneas e sedimentares.

.

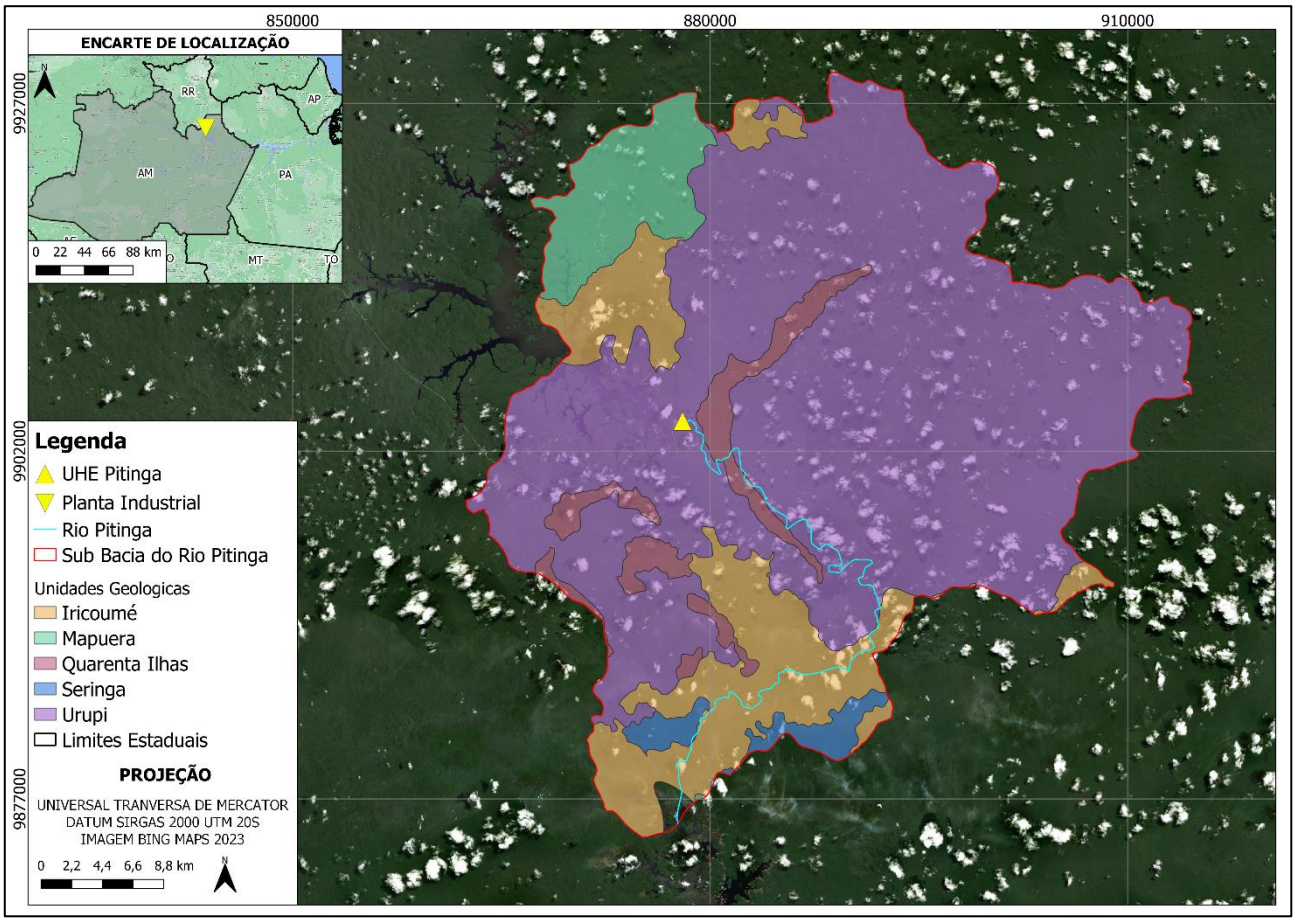


Figura 5-6 – Unidades Geológicas das Barragens da Mina de Pitinga.

5.4.3 Características Sísmicas

Na Figura 5-7 são apresentadas as atividades sísmicas observadas na região da UHE Pitinga e seus arredores, entre os anos de 1980 e 2022, segundo o centro sismológico da Universidade de São Paulo (USP). A atividade sísmica mais próxima da UHE Pitinga ocorreu no dia 30 de maio de 2014, apresentando uma magnitude de 2,89 na escala Richter e ocorreu a cerca de 15 km da UHE Pitinga.

Considerando um raio de 50 km da UHE Pitinga, foram registrados 5 eventos sismológicos. Dentre esses, a atividade sísmica mais intensa também ocorreu no dia 30 de maio de 2014, com magnitude de 3,72 graus na escala Richter, a uma distância de 16,8 km da UHE Pitinga.

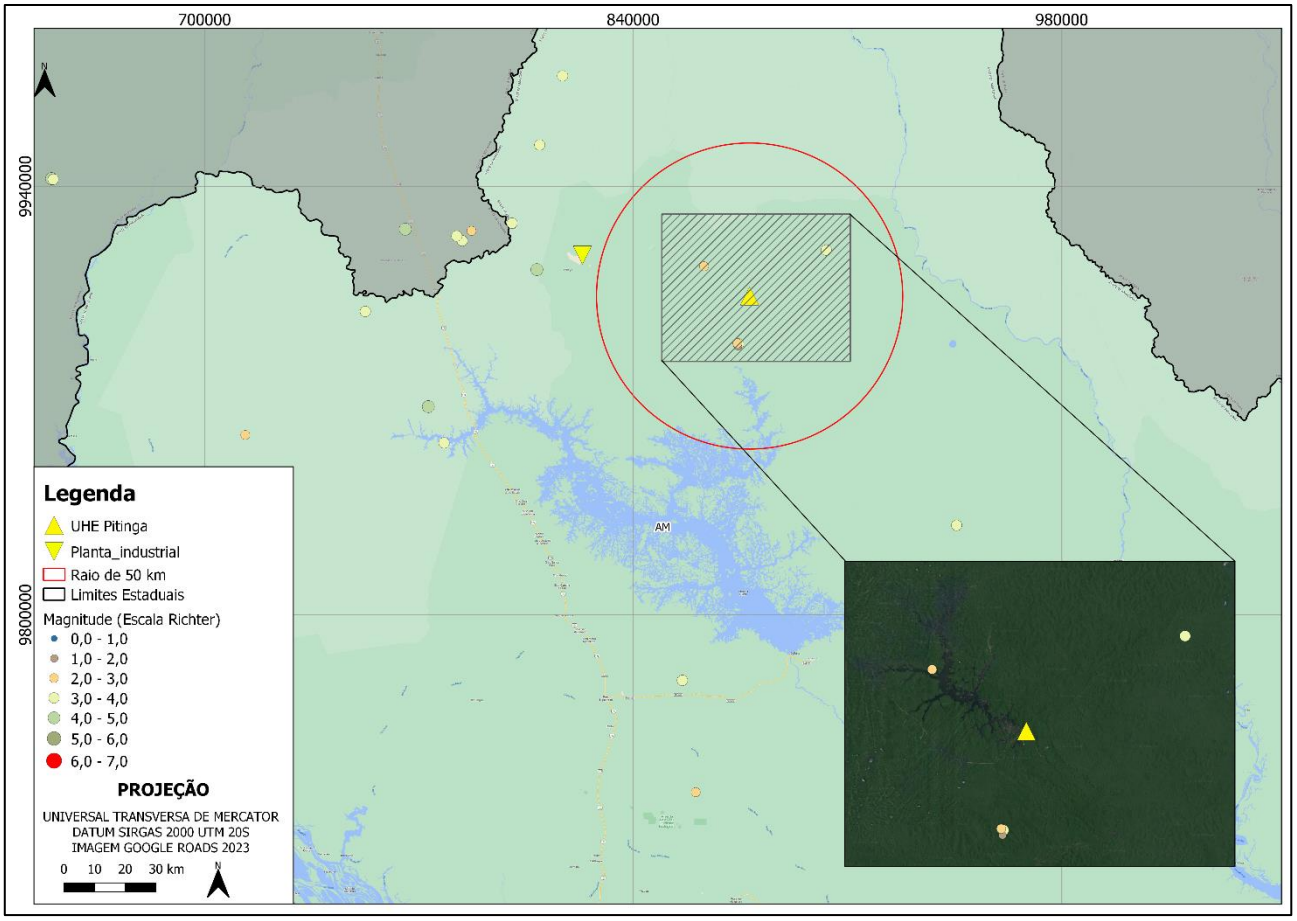


Figura 5-7 – Atividade Sísmica Regional.

6.0 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3

6.1 MONITORAMENTO DA BARRAGEM

O monitoramento da barragem por meio da instrumentação é um mecanismo que permite antever comportamentos anômalos da estrutura. O principal objetivo da instrumentação consiste em gerar informações sobre o comportamento da barragem, contribuindo para o entendimento do seu desempenho e para a manutenção da sua segurança. A instrumentação possibilita um diagnóstico antecipado de algumas anomalias que só seriam identificadas visualmente quando o problema já estivesse em um estágio avançado, configurando um cenário com menor tempo para reparo.

As leituras da instrumentação são realizadas pela equipe técnica da barragem e analisadas por um engenheiro geotécnico, com o objetivo de correlacionar as leituras dos

instrumentos com os níveis de controle e detectar condições insatisfatórias na barragem que não puderem ser observadas pela inspeção visual. Cabe a equipe técnica de Geotecnia e ao Engenheiro de Registros (EdR) avaliar o comportamento geral da estrutura, correlacionando os dados obtidos no monitoramento com os limites normais, de atenção, alerta e emergência apresentados na Carta de Risco (documento no qual devem constar os níveis de segurança de cada instrumento, utilizados para a interpretação das leituras obtidas).

O sistema de auscultação da UHE Pitinga é composto por 166 instrumentos localizados nas estruturas de terra e de concreto, que compreendem as Barragens de Terra e Enrocamento, Casa de Força 1 e 2, Vertedouro, Tomada d'Água 1 e 2, Condutos Forçados, Canal de Fuga 1 e 2 e Subestação 1 e 2. Os instrumentos de monitoramento ativos atualmente no barramento da UHE Pitinga estão apresentados na Figura 6-1.Todas as informações elencadas neste item foram coletadas do sistema especialista SYSDAM.

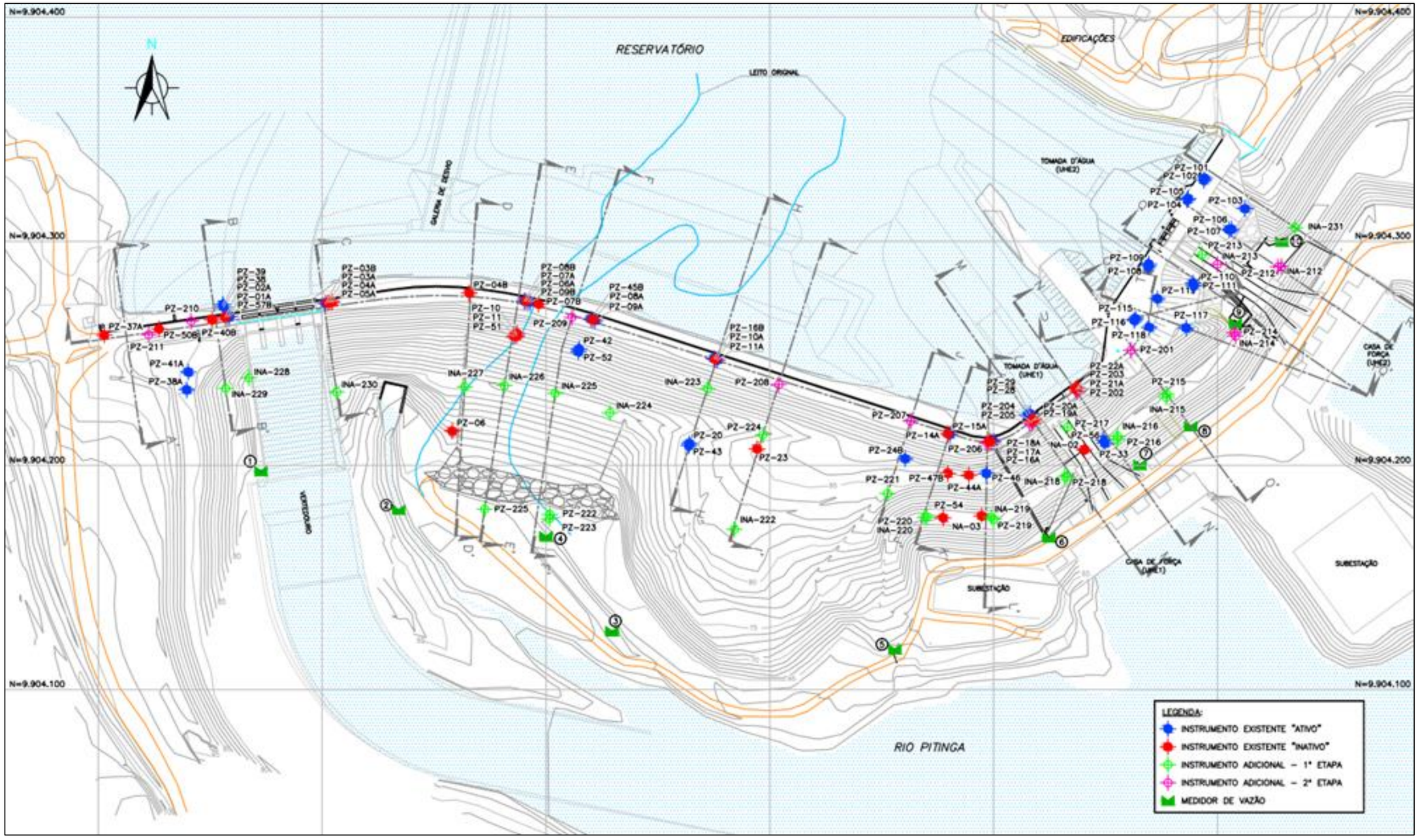


Figura 6-1 – Planta da instrumentação.

A frequência de leitura da instrumentação é apresentada na Tabela 6-1.

Tabela 6-1 – Instrumentos e Frequência de Leituras.

LISTA DE INSTRUMENTOS E FREQUÊNCIA DE LEITURAS		
Instrumento	**Frequência**	**Manual/Automatizado**
Piezômetros elétricos de corda vibrante	Hora/hora	Automatizado
Piezômetros de tubo aberto tipo Casagrande	1 x dia	Manual
Indicadores de nível d'água	1 x dia	Manual
Medidor de Vazão	1 x dia	Manual
Marcos Superficiais	Semanal	Manual

As leituras automáticas e manuais são registradas em um sistema interno de monitoramento das estruturas geotécnicas (SYSDAM), que opera como um banco de dados (Figura 6.2).

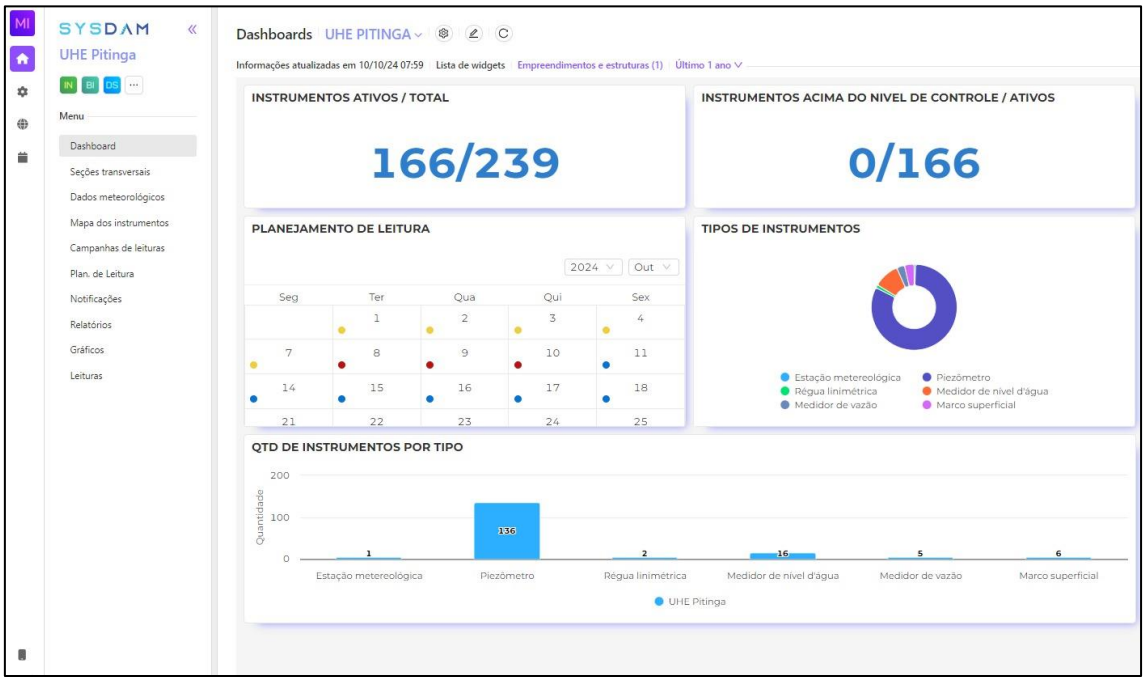


Figura 6-2 – Print da tela do dashboard da instrumentação da UHE.

Este sistema permite de maneira eficiente e rápida o acesso ao histórico dos dados e a avaliação do comportamento da instrumentação instalada na estrutura, cadastro e emissões de níveis de alerta, correlacionando as leituras do monitoramento desses instrumentos. Além disso, conta ainda com saídas gráficas que auxiliam na análise do comportamento da estrutura, além da garantia de salvaguarda e integridade dos dados.

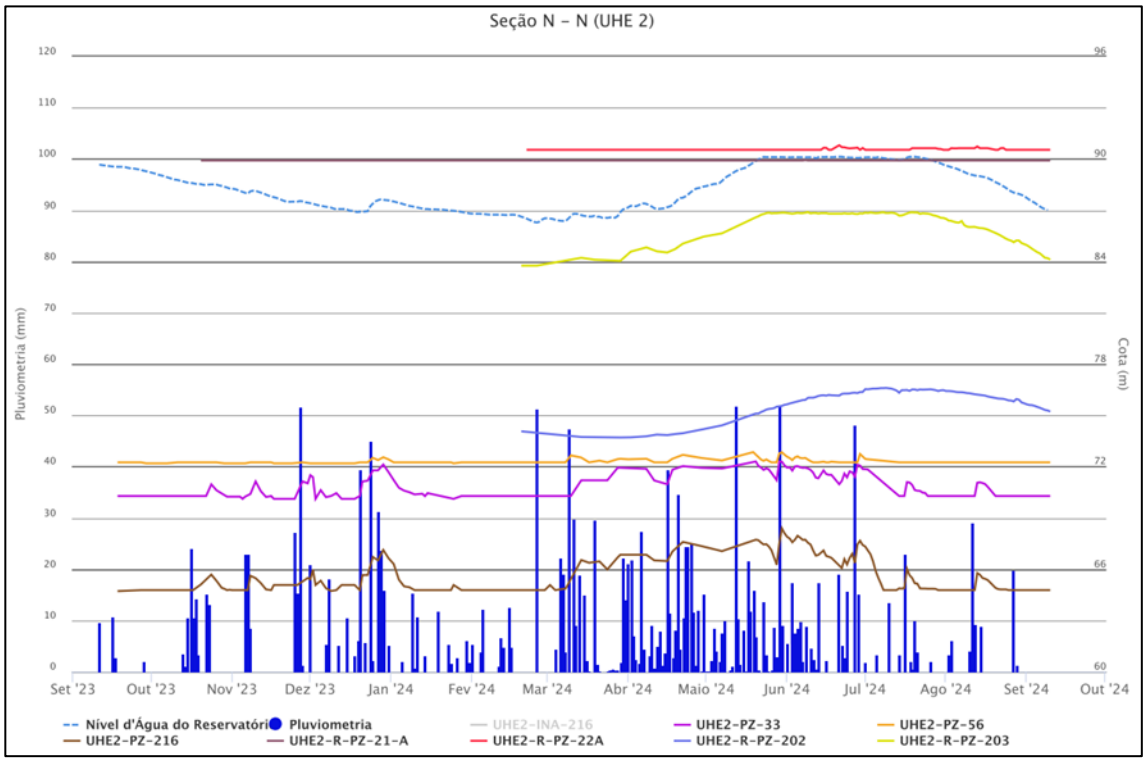


Figura 6-3 – Gráfico de instrumentação retirada do Sysdam.

Essas leituras são essenciais para avaliarem as condições de estabilidade da barragem, assim monitorar os níveis de emergência.

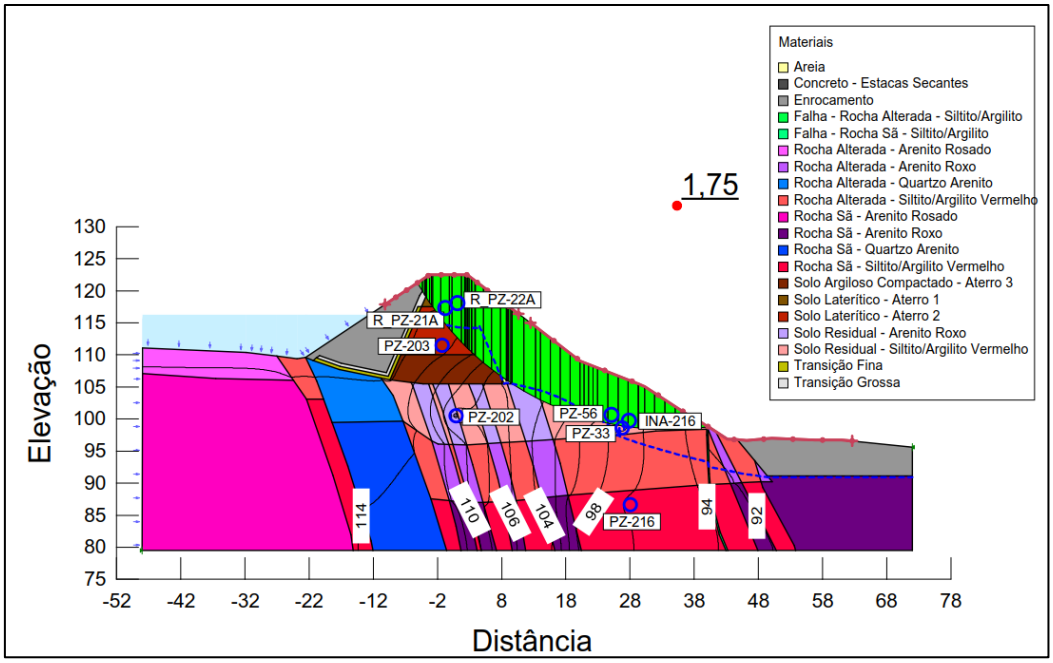


Figura 6-4 – Análise de Estabilidade.

6.2 DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Uma Situação de Emergência é identificada como aquela que possa causar danos à integridade estrutural e operacional da barragem, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente. As situações emergências serão detectadas por meio das inspeções de segurança, as quais serão classificadas como rotineiras, regulares e especiais.

- **Inspeções Rotineiras:** são aquelas executadas pelas equipes locais de operação e manutenção como parte regular de suas atividades. A frequência dessas inspeções, a partir da entrega deste plano, deve ser quinzenal, exceto quando houver indicação específica para uma frequência maior. Durante o período chuvoso, a frequência deve ser semanal. As Inspeções Rotineiras não geram relatórios específicos; apenas é feito o preenchimento de *checklists* destinados a orientar essas inspeções. Qualquer anomalia detectada deve ser comunicada ao responsável técnico pela barragem;
- **Inspeção de Segurança Regular:** atividade sob responsabilidade do empreendedor que visa identificar e avaliar anomalias que possam afetar

potencialmente as condições de segurança e operação da barragem, bem como seu estado de conservação. Esta inspeção deve ser realizada regularmente, conforme a periodicidade estabelecida pelo órgão fiscalizador competente, de acordo com a classificação da barragem segundo a Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023. O conteúdo mínimo para o Relatório de Inspeção de Segurança Regular está apresentado no Anexo 12.12;

- **Inspeção de Segurança Especial:** atividade sob a responsabilidade do empreendedor, destinada a avaliar as condições de segurança da barragem em situações específicas. Deve ser realizada por equipe multidisciplinar de especialistas nas fases de construção, operação e desativação da barragem. A ANEEL poderá exigir sua realização quando julgar necessário. Além disso, é obrigatória a realização quando o nível de perigo da barragem for classificado como alerta ou emergência, antes do primeiro enchimento do reservatório, durante a realização da Revisão Periódica de Segurança da Barragem, em caso de deplecionamento rápido do reservatório, após eventos extremos como cheias extraordinárias, sismos e secas prolongadas, e em situações de descomissionamento ou abandono da barragem, bem como em casos de sabotagem. O conteúdo mínimo para o Relatório de Inspeção de Segurança Especial está apresentado no Anexo 12.12.

Nas Inspeções de Segurança Regular (ISR), será diagnosticado o nível de emergência da barragem, de acordo com as seguintes categorias:

a) **Normal:** quando não houver anomalias, ou as existentes não comprometerem a segurança da barragem, mas devem ser controladas e monitoradas ao longo do tempo;

b) **Atenção:** quando as anomalias não comprometerem a segurança da barragem a curto prazo, mas exigirem monitoramento, controle ou reparo ao longo do tempo;

c) **Alerta:** quando as anomalias representem risco à segurança da barragem, exigindo providências para manutenção das condições de segurança; e

d) **Emergência:** quando as anomalias representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais.

Uma vez detectados os **níveis de ALERTA ou EMERGÊNCIA**, a Inspeção de Segurança Regular (ISR) será substituída pela Inspeção de Segurança Especial (ISE).

Além das Inspeções de Segurança supracitadas, deverá ser realizada a Revisão Periódica de Segurança de Barragem, com o objetivo de verificar o estado geral de segurança da barragem, considerando o atual estado da arte para os critérios de projeto, a atualização dos dados hidrológicos e as alterações das condições a montante e a jusante da barragem.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a UHE Pitinga estão associados a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 6-2.

Tabela 6-2 – Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis para a UHE Pitinga.

Modo de Falha	Causa	Evidências[1]
Galgamento	Volume de amortecimento insuficiente	• Diminuição da borda livre a níveis inferiores a 1,0 m; • Escoamento de água sobre o talude de jusante.
	Obstrução do sistema extravasor	• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor; • Diminuição da borda livre. • Escoamento de água sobre o talude.
	Vazões acima da capacidade do extravasor	• Diminuição da borda livre; • Escoamento de água sobre o talude.
Percolação não controlada de água (*piping*) na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	• Surgências de água; • Carreamento de partículas; • Variação das poropressões (leitura dos piezômetros).
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes; • Surgimento de trincas e/ou erosões; • Subsidência(s);

[1] As evidências para cada situação apresentada são apenas um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional habilitado, toda e qualquer anomalia identificada na estrutura.

Modo de Falha	Causa	Evidências[1]
		• Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Presença ou surgimento de plano de deslizamento preferencial na fundação	• Deslizamento diferencial entre blocos, detectado através de monitoramento; • Surgimento de fissuras no concreto ou evolução de fissuras pré-existentes; • Aparecimento ou intensificação de infiltrações de água nas estruturas.
	Eventos sísmicos	• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes; • Surgimento de trincas; • Subsidência(s); • Visualização de superfície crítica de ruptura.
	Elevação do N.A. no reservatório acima do N.A. máximo operacional	• Movimentação vertical da estrutura, detectada através de monitoramento; • Infiltrações de água nas estruturas.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE SEGURANÇA E RISCO DE RUPTURA

Ao se detectar uma situação que possivelmente comprometa a segurança da barragem e/ou das áreas no vale a jusante, deve-se avaliá-la e classificá-la, de acordo com o Nível de Emergência, conforme código de cores padrão estabelecido pela Resolução Nº 236/2017 da ANA e as definições estabelecidas pela Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023. A classificação proposta é apresentada na Tabela 6-3.

Tabela 6-3 – Níveis de Resposta.

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	DEFINIÇÃO
NORMAL (NÍVEL 0 / NE-0)	Caracteriza-se por uma situação adversa que resulte em pontuação inferior a 8 pontos em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação (Anexo II.1 da Resolução Normativa ANEEL N°1.064/2023), mas que necessite ser monitorada ou controlada.
ATENÇÃO (NÍVEL 1 / NE-1)	Caracteriza-se por uma situação adversa que resulte na pontuação igual ou superior a 8 (oito) pontos em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação (Anexo II.1 da Resolução Normativa ANEEL N°1.064/2023), e para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.

ALERTA (NÍVEL 2 / NE-2)	Quando o resultado das ações adotadas na anomalia de Nível 1 for classificado como “não controlado”, ou seja, quando a anomalia que resultou na pontuação de 8 (oito) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de uma nova ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-las.
EMERGÊNCIA (NÍVEL 3 / NE-3)	Alta probabilidade de ruptura, devendo ser tomadas medidas para prevenção e redução dos danos decorrentes do colapso da barragem.

De acordo com a Resolução Nº 236, datada de 30 de janeiro de 2017, da Agência Nacional de Águas (ANA), uma vez encerrada qualquer situação de emergência identificada, o Coordenador do PAE deverá providenciar a Declaração de Encerramento de Emergência (Anexo 12.8) e o Relatório de Encerramento de Emergência (Anexo 12.12) em até 60 dias corridos. Estes documentos devem conter informações sobre o ocorrido e os planos de mitigação, e devem ser enviados aos órgãos públicos competentes, bem como uma cópia digital deve ser encaminhada à ANA.

6.4 AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Uma vez identificada uma situação adversa no barramento, sua gravidade é avaliada com a classificação do nível de emergência/resposta pelo coordenador do PAE em conjunto com as equipes Internas de Segurança, incluindo o Comitê de Segurança da Barragem (CSB). O comitê é formado pela gerência da mina e pelos responsáveis pelas equipes de geotecnia, meio ambiente, manutenção e operação das barragens. Caso o coordenador do PAE julgue necessário, poderá incorporar no CSB responsáveis pelas equipes de suporte das áreas de Comunicação, Jurídico, Recursos Humanos, Segurança do Trabalho e Saúde Ocupacional, Serviços e Infraestrutura e Segurança Patrimonial.

O Comitê de Segurança de Barragens será formado quando houver confirmação do Nível de Emergência 0. Nesse nível, as equipes de suporte são alertadas para entrar em estado de prontidão, pois podem ser acionadas a qualquer instante, mas principalmente se a emergência evoluir aos níveis 2 ou 3. As responsabilidades de cada equipe são apresentadas no Item 4.3.

O coordenador do PAE declara o início da Situação de Emergência (Anexo 12.8) e executa as ações de resposta à ocorrência. O empreendedor comunica a situação de

emergência aos órgãos externos, conforme fluxograma de ações apresentado nos fluxogramas a seguir.

A comunicação com as defesas civis municipais deverá ocorrer constantemente a partir no Nível de Emergência 1, informando quaisquer alterações na barragem. Demais órgãos públicos são acionados a partir do Nível de Emergência 2.

Para descrição dos **FLUXOS DE AÇÕES ESPERADAS POR NÍVEL DE EMERGÊNCIA**, consulte os fluxogramas apresentados **nas Figura 6-5, Figura 6-6, Figura 6-7 e Figura 6-8.** Destaca-se que esses fluxogramas envolvem, além da equipe interna, agentes externos do município, estado e da união, que atuarão na situação de emergência.

As principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por **nível de emergência**, associadas aos modos de falha possíveis para a Barragem da UHE Pitinga, estão apresentadas na **Tabela 6-4**. Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela equipe de segurança da barragem.

Para a descrição detalhada das **AÇÕES CORRETIVAS A SEREM TOMADAS** para cada situação de emergência, por nível de emergência da barragem, **consulte as Fichas de Emergência nos Anexos 12.13 a 0.**

A Tabela 6-4 apresenta a relação dos possíveis modos de falha e as situações de emergência que apresentam maior probabilidade de ocorrência na UHE Pitinga, com seus respectivos níveis de emergência. Além disso, são apresentadas nessa tabela as Fichas de Emergência correspondentes a cada situação de um determinado nível, que servem de auxílio para a aplicação das ações corretivas.

É importante salientar que os problemas citados apresentarão menores consequências se diagnosticados e solucionados rapidamente, através da recuperação das estruturas.

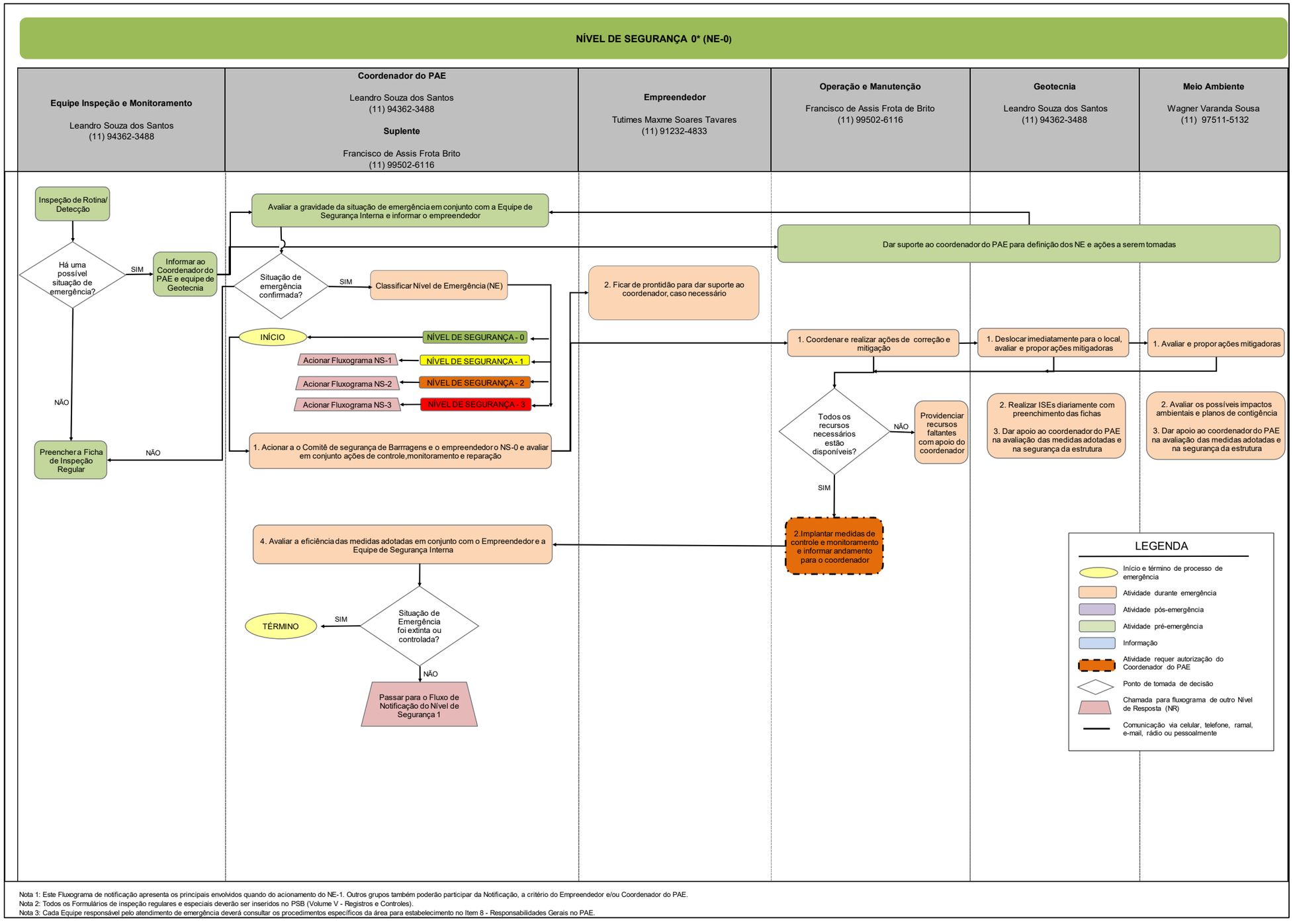
Cabe destacar que outras situações de emergência diferentes das apresentadas podem vir a ocorrer. Essas outras situações podem ser identificadas através das inspeções periódicas e/ou durante as atividades de rotina da equipe que atua na barragem.

Algumas situações dos níveis de emergência 0 e 1 indicadas, se não mitigadas no tempo adequado, poderão evoluir para condições desfavoráveis, devendo-se, nesse caso, evoluir também para ações de mitigação e notificação dos níveis de emergência 2 e 3.

O coordenador do PAE e equipes envolvidas na emergência poderão se reunir para discutir soluções para o nível de emergência e adoção de medidas preventivas em reuniões remotas via Teams e presencialmente no Staff (localizado na ombreira esquerda da UHE).

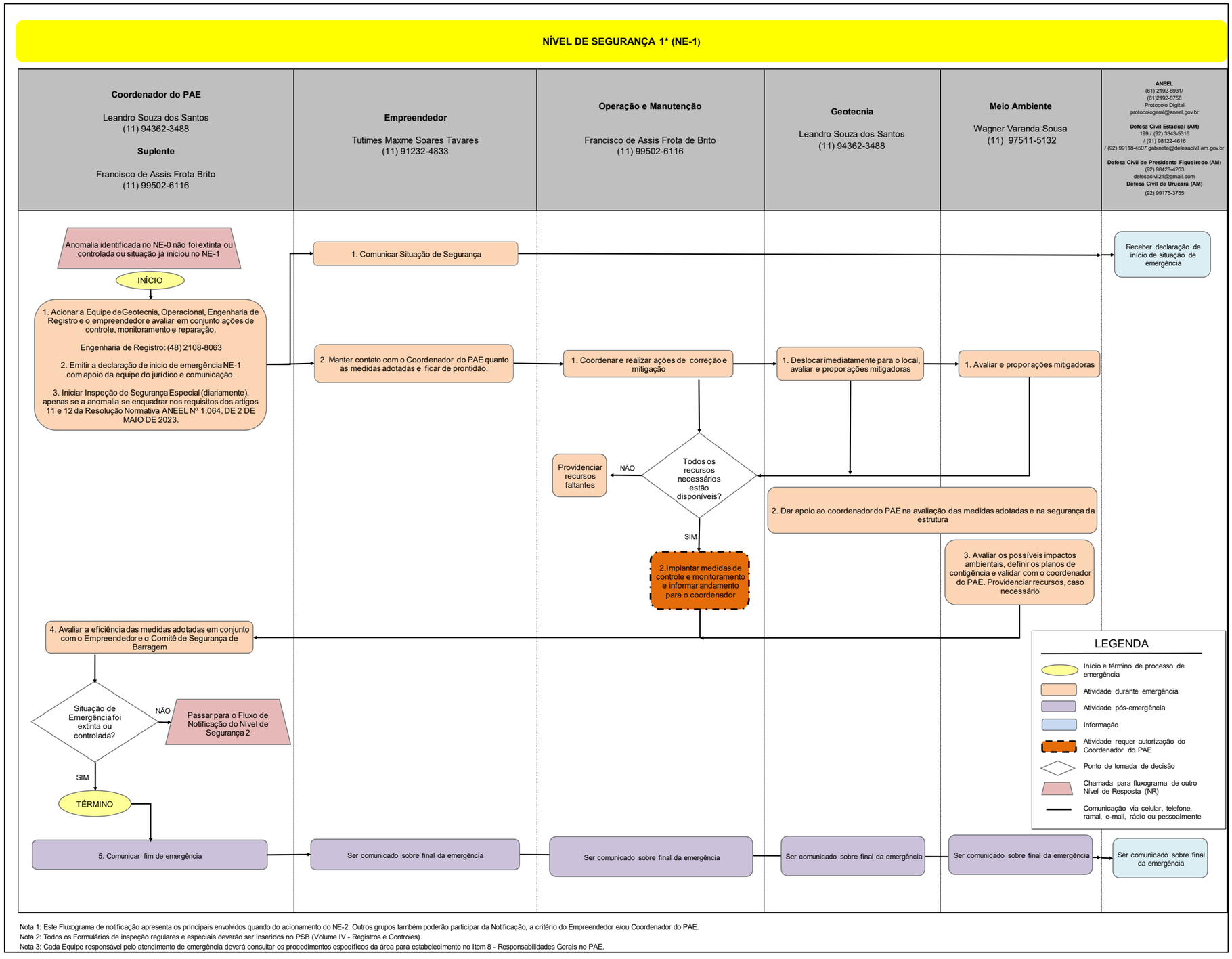
Tabela 6-4 – Relação das situações de emergência com respectivos Níveis e Fichas de Emergência.

Situação de Emergência	Modos de Falha	Nível de Emergência (NE)	Ficha de emergência correspondente
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 5
Galgamento do barramento com deslocamento da estrutura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 9
Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	*Piping*	1	FICHA Nº 2
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 6
Erosão regressiva (*piping*) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 10
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalque).	Instabilização	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 7
Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 11
Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma.	Instabilização	1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no NE-1 não foram efetivas e, portanto, a anomalia não foi extinta ou controlada.		2	FICHA Nº 8
Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 12



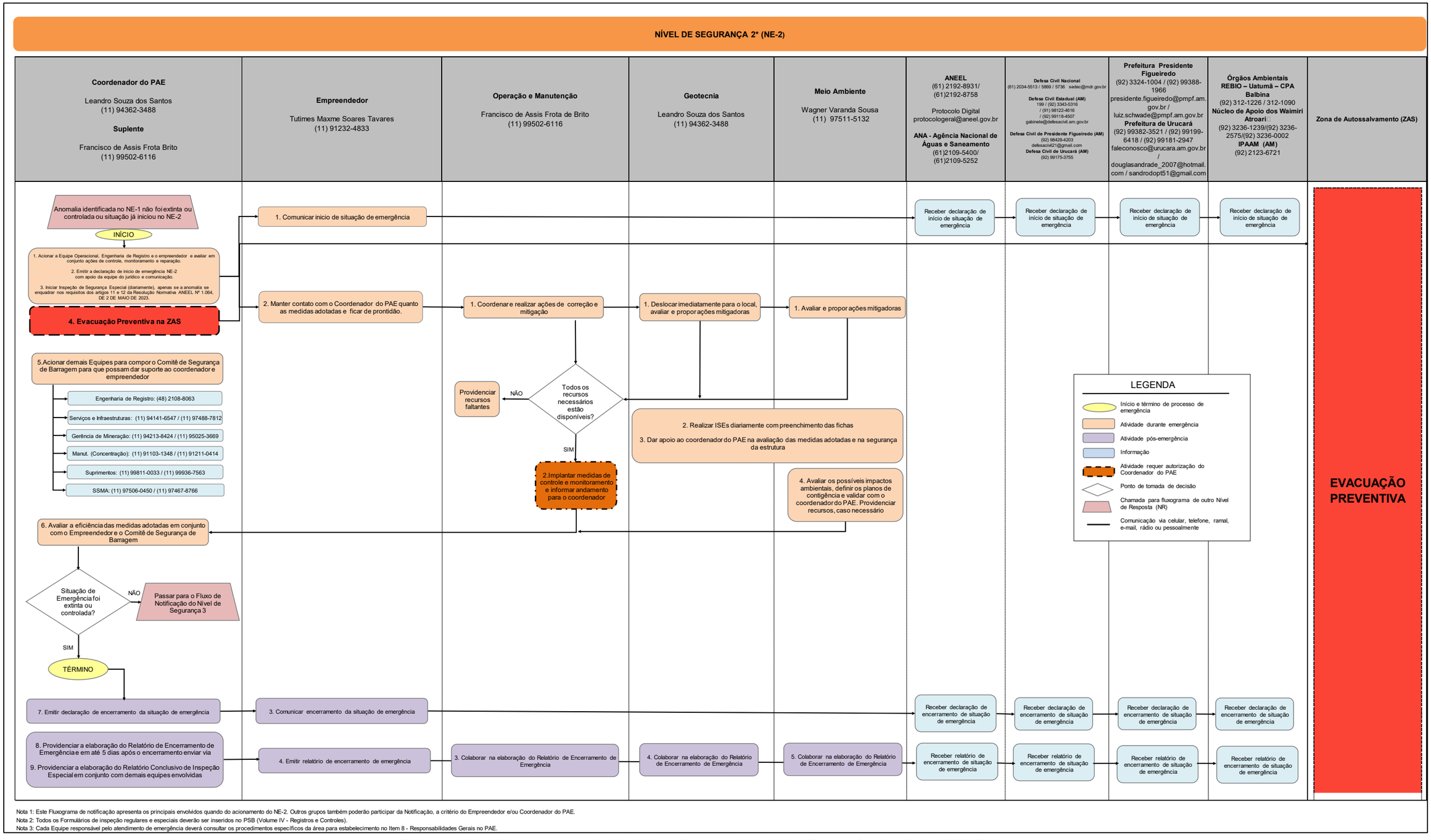
Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-1. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume V - Registros e Controles).
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 6-5 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 0 da UHE Pitinga.



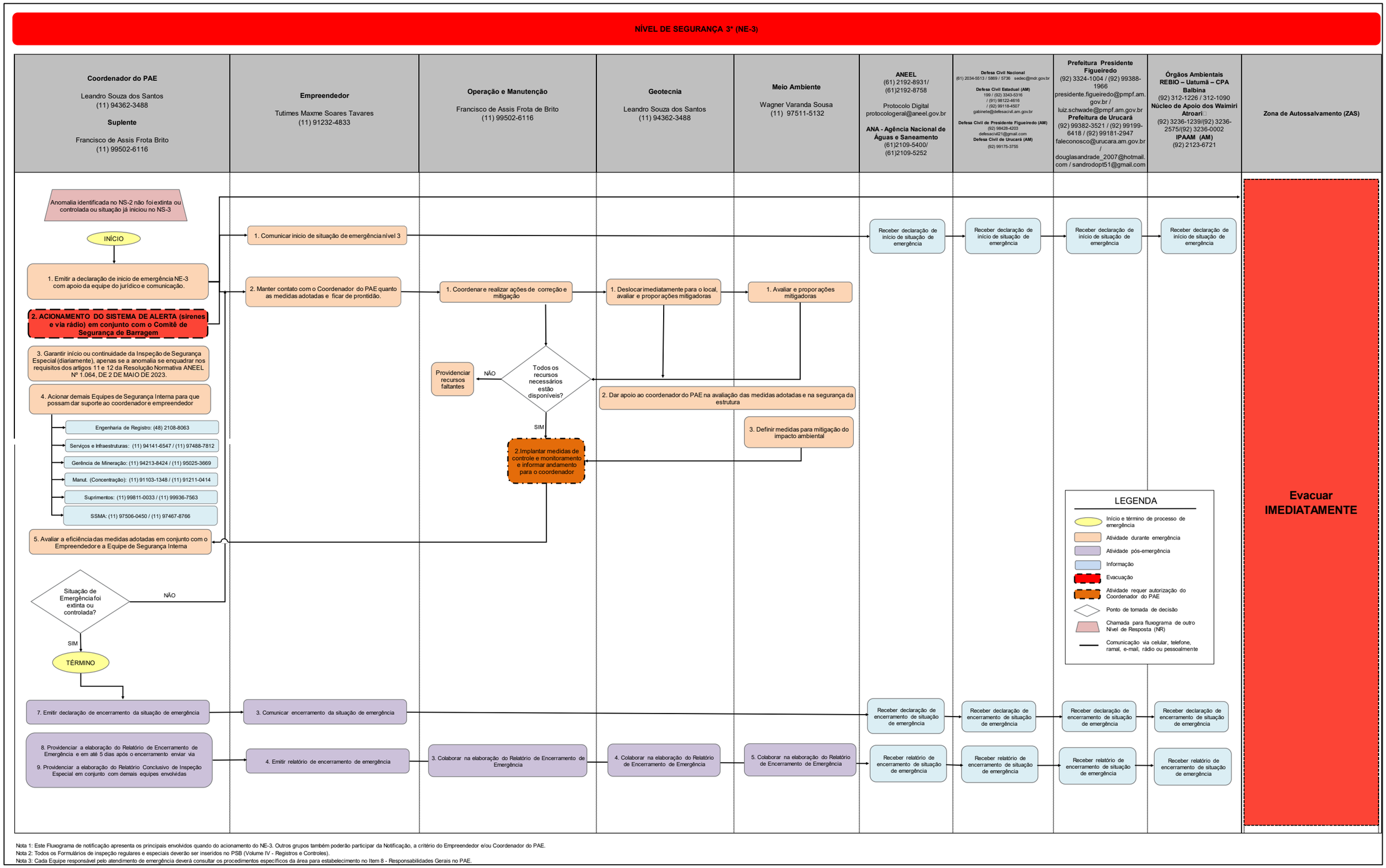
Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-2. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume IV - Registros e Controles).
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 6-6 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 1 da UHE Pitinga.



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-2. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume IV - Registros e Controles).
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 6-7 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 2 da UHE Pitinga.



Nota 1: Este Fluxograma de notificação apresenta os principais envolvidos quando do acionamento do NE-3. Outros grupos também poderão participar da Notificação, a critério do Empreendedor e/ou Coordenador do PAE.
Nota 2: Todos os Formulários de inspeção regulares e especiais deverão ser inseridos no PSB (Volume IV - Registros e Controles).
Nota 3: Cada Equipe responsável pelo atendimento de emergência deverá consultar os procedimentos específicos da área para estabelecimento no Item 8 - Responsabilidades Gerais no PAE.

Figura 6-8 – Fluxograma de Notificação para Nível de Emergência 3 da UHE Pitinga.

7.0 PLANO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO

Os procedimentos de comunicação e notificação incluem o Fluxograma de Notificações e o Sistema de Alerta. Os fluxogramas associados aos níveis de emergência foram apresentados anteriormente da Figura 6-5 à Figura 6-8 e estão resumidos nas Tabelas 8-1, 8-2 e 8-3.

Tabela 7-1 - Plano de Resposta – Nível 1 (Atenção)

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
1	Informar ao Coordenador do PAE que foi identificada uma possível situação de emergência durante a realização da Inspeção de Rotina	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Geotecnia (Inspeção) / Operação
	Avaliar a gravidade da situação em campo e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 1	Inspeção em campo com a equipe de Geotecnia, Engenheiro de registro e Projetista	Coordenador do PAE / Geotecnia
	Acionamento da equipe Operacional e Geotecnia para avaliar em conjunto, as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 1	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Coordenador do PAE
	Emitir a declaração de início de situação de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada.	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Coordenador do PAE / Jurídico / Comunicação
	Encaminhar a declaração de início de emergência nível 1 à ANM Nacional; Defesa Civil Nacional; Estadual; e dos Municípios de Presidente Figueiredo e Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM	Enviar a declaração para a ANEEL e aos órgãos via contatos oficiais	Empreendedor
	Avaliar e propor ações mitigadoras para solucionar a(s) anomalia(s) identificada(s) na Inspeção de Segurança Regular da Barragem	Inspeções em campo e realização de análises técnicas	Coordenador do PAE / Geotecnia / EoR / Projetista

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes (equipamentos e materiais)	Acionando a equipe de Operação e Manutenção e solicitar os equipamentos	Coordenador do PAE / Operação / Implantação de Projetos / Suprimentos
	Implantar as medidas de controle especificadas pela Geotecnia e Projetista	Seguindo plano especificado pela projetista e validado pelo EoR	Geotecnia / Operação
	Realizar o monitoramento das medidas definidas pela equipe especializada (Projetista)	Seguindo o manual de Inspeção e Monitoramento	Geotecnia
	Avaliar os possíveis impactos ambientais e elaborar planos de contingências necessárias para realização de ações mitigatórias.	Caracterização da área/ coleta de amostras/ mapeamento da área/Relatório prévios	Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAE	Report diário	Geotecnia / Operação
	Avaliar em conjunto com o Empreendedor a eficiência das medidas mitigatórias adotadas pela equipe de operação e implantação e geotecnia	Verificar em campo e através da instrumentação a aderência das ações implementadas com o plano da projetista	Coordenador do PAE / Geotecnia / EoR / Projetista
	Emitir declaração de encerramento da situação de emergência, preenchendo em até 5 dias corridos o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Seguindo os Protocolos da ANEEL	Coordenador do PAE / Jurídico

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANEEL; Defesa Civil Nacional; Estadual; e do Municípios de Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM	Comunicação via contatos oficiais dos órgãos	Empreendedor / Jurídico
	No caso de não ser solucionada a situação de emergência, mesmo após a realização das medidas de mitigação, a classificação da situação de emergência será reavaliada podendo ser alterada do nível 1 para nível 2 ou nível 3	Reavaliar o nível de emergência para que outras ações mitigadoras possam ser tomadas. Essa reavaliação é através das inspeções em campo, análises das instrumentações e da aderência das ações implementadas com o plano da projetista	Coordenador do PAE

Tabela 7-2 – Plano de Resposta – Nível 2 (Alerta)

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
2	Informar ao Coordenador do PAE que foi identificada uma possível situação de emergência durante a realização da Inspeção de Rotina	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Geotecnia (Inspeção) / Operação
	Avaliar a gravidade da situação em campo observada e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 2	Inspeção em campo com a equipe de Geotecnia, Engenheiro de registro e Projetista	Coordenador do PAE / Geotecnia
	Acionamento da equipe Operacional e Geotecnia para avaliar em conjunto, as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 2	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Coordenador do PAE
	Caso a situação de emergência já seja identificada como Nível de Resposta 2, emitir a declaração de início de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada.	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Coordenador do PAE / Jurídico / Comunicação
	Iniciar a evacuação preventiva na ZAS	Realizar a interdição do acesso a ZAS	Coordenador do PAE / Geotecnia / Operação

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Encaminhar a declaração de início de emergência nível 2 à ANELL; Defesa Civil Nacional; Estadual; e do Município de Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM.	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Empreendedor
	Realizar inspeção especial	Serão realizadas inspeções diárias até restabelecer o nível de segurança da barragem à categoria normal	Geotecnia (Inspeção)
	Avaliar e propor ações mitigadoras para a(s) anomalia(s) identificada(s) na Inspeção de Segurança Regular da Barragem (ISR), ou que foram elevadas à nível de emergência 2 após não serem solucionadas com as primeiras ações de mitigação	Inspeções em campo e realização de análises técnicas	Coordenador do PAE / Geotecnia / EoR / Projetista
	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes (equipamentos e materiais)	Acionando a equipe de Operação e Manutenção e solicitar os equipamentos	Coordenador do PAE / Operação / Implantação de Projetos / Suprimentos /
	Implantar as medidas de controle especificadas pela Geotecnia e Projetista	Seguindo plano especificado pela projetista e validado pelo EoR	Geotecnia

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Realizar o monitoramento das medidas definidas pela equipe especializada (Projetista)	Seguindo o manual de Inspeção e Monitoramento	Geotecnia
	Avaliar os possíveis impactos ambientais e elaborar planos de contingências necessários para realização de ações mitigatórias	Caracterização da área/ coleta de amostras/ mapeamento da área/Relatório prévios	Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAE	Report diário	Geotecnia
	Avaliar em conjunto com o Empreendedor a eficiência das medidas mitigatórias adotadas pela equipe de operação e implantação	Verificar em campo e através da instrumentação a aderência das ações implementadas com o plano da projetista	Coordenador do PAEB / Geotecnia / EoR / Projetista
	Elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial identificando a(s) anomalia(s) identificadas anteriormente e as ações que foram realizadas para mitigá-las	Compilação de todos os dados que foram utilizados durante a emergência	EoR / Consultoria externa
	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANEEL; Defesa Civil Nacional; Estadual; e do Município de Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Empreendedor / Jurídico

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	No caso de não ser solucionada a situação de emergência, mesmo após a realização das medidas de mitigação, a classificação da situação de emergência será reavaliada podendo ser alterada do nível 2 para nível 1 ou nível 3	Reavaliar o nível de emergência para que outras ações mitigadoras possam ser tomadas. Essa reavaliação é através das inspeções em campo, análises das instrumentações e da aderência das ações implementadas com o plano da projetista	Coordenador do PAE

Tabela 7-3 – Plano de Resposta – Nível 3 (Emergência)

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
3	Informar ao Coordenador do PAE que foi identificada uma possível situação de emergência durante a realização da Inspeção de Rotina	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Geotecnia (Inspeção) / Operação
	Avaliar a gravidade da situação em campo observada e classificar em níveis de emergência. No caso, classificada como nível 3 (Emergência)	Inspeção em campo com a equipe de Geotecnia, Engenheiro de registro e Projetista	Coordenador do PAE / Geotecnia
	Acionamento da equipe Operacional e Geotecnia para avaliar em conjunto, as ações de controle, monitoramento e reparação do que foi identificado como situação de emergência nível 3	Comunicação via E-mail/WhatsApp ou pessoalmente	Coordenador do PAE
	Alertar a Zona de Auto Salvamento para evacuação imediata da área	Equipe do COMEG deve acionar o Sistema de Alerta mediante autorização do Coordenador do PAE ou Geotecnia, após classificação de anomalia em NE-3. Caso seja identificada, através do sistema de câmeras e/ou sistema de monitoramento, uma ruptura IMINENTE, o COMEG deverá acionar imediatamente o Sistema de Alerta para evacuação imediata da ZAS;	Coordenador do PAE / Geotecnia / COMEG
	Caso a situação de emergência já seja identificada como nível 3, emitir a declaração de início de emergência, apresentando qual a ocorrência e horário da situação identificada.	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Coordenador do PAE / Jurídico / Comunicação

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Encaminhar a declaração de início de emergência à ANM; Defesa Civil Nacional; Estadual; e do Município de Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Empreendedor
	Dar início ou continuidade à Inspeção de Segurança Especial	Serão realizadas inspeções diárias até restabelecer o nível de segurança da barragem à categoria normal	Geotecnia (Inspeção)
	Avaliar se todos os recursos necessários para mitigação da anomalia identificada já estão disponíveis. Caso não estejam, providenciar os recursos faltantes (equipamentos e materiais)	Acionando a equipe de Operação e Manutenção e solicitar os equipamentos	Coordenador do PAE / Operação / Suprimentos /
	Implantar as medidas de controle especificadas pela Geotecnia e Projetista	Seguindo plano especificado pela projetista e validado pelo EoR	Operação / Geotecnia
	Realizar o monitoramento das medidas definidas pela equipe especializada (Projetista)	Seguindo o manual de Inspeção e Monitoramento	Geotecnia
	Avaliar os possíveis impactos ambientais e elaborar planos de contingências necessários para realização de ações mitigatórias	Caracterização da área/ coleta de amostras/ mapeamento da área/Relatório prévios	Meio Ambiente
	Informar o andamento das medidas de controle e monitoramento para o Coordenador do PAE	Report diário	Operação / Geotecnia

Nível	Ação a ser realizada	Como será realizada	Responsável
	Avaliar em conjunto com o Empreendedor a eficiência das medidas mitigatórias adotadas pela equipe de operação e implantação	Verificar em campo e através da instrumentação a aderência das ações implementadas com o plano da projetista	Coordenador do PAE / Geotecnia / EoR / Projetista
	Emitir declaração de encerramento da situação de emergência, preenchendo em até 5 dias corridos o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência	Preparar o comunicado em conjunto e formalizar aos órgãos via contatos oficiais e Protocolo digital da ANEEL	Coordenador do PAE
	Elaborar o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial identificando a(s) anomalia(s) identificadas anteriormente e as ações que foram realizadas para mitigá-las	Compilação de todos os dados que foram utilizados durante a emergência	EoR / Consultoria externa
	Encaminhar a declaração de encerramento de emergência à ANEEL; Defesa Civil Nacional; Estadual; e do Município de Urucará; e aos Órgãos Ambientais IPAAM	Comunicação via contatos oficiais dos órgãos	Empreendedor / Jurídico

7.1 NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

O sistema de acionamento da UHE de Pitinga é composto por três sirenes manuais (Figura 8-1), que estão interligadas a um sensor conectado à caixa de botoeiras de acionamento. Além disso, existem outros mecanismos de comunicação, como alertas internos via rádio e contatos via telefones (internet).

Uma vez declarado o Nível de Emergência 3, o coordenador do PAE entrará em contato imediatamente com a equipe de Geotecnia (Sala de controle), que acionará o sistema de alerta com aviso de “Emergência e Evacuação”, realizando controle de locais e pessoas contatadas com sucesso.

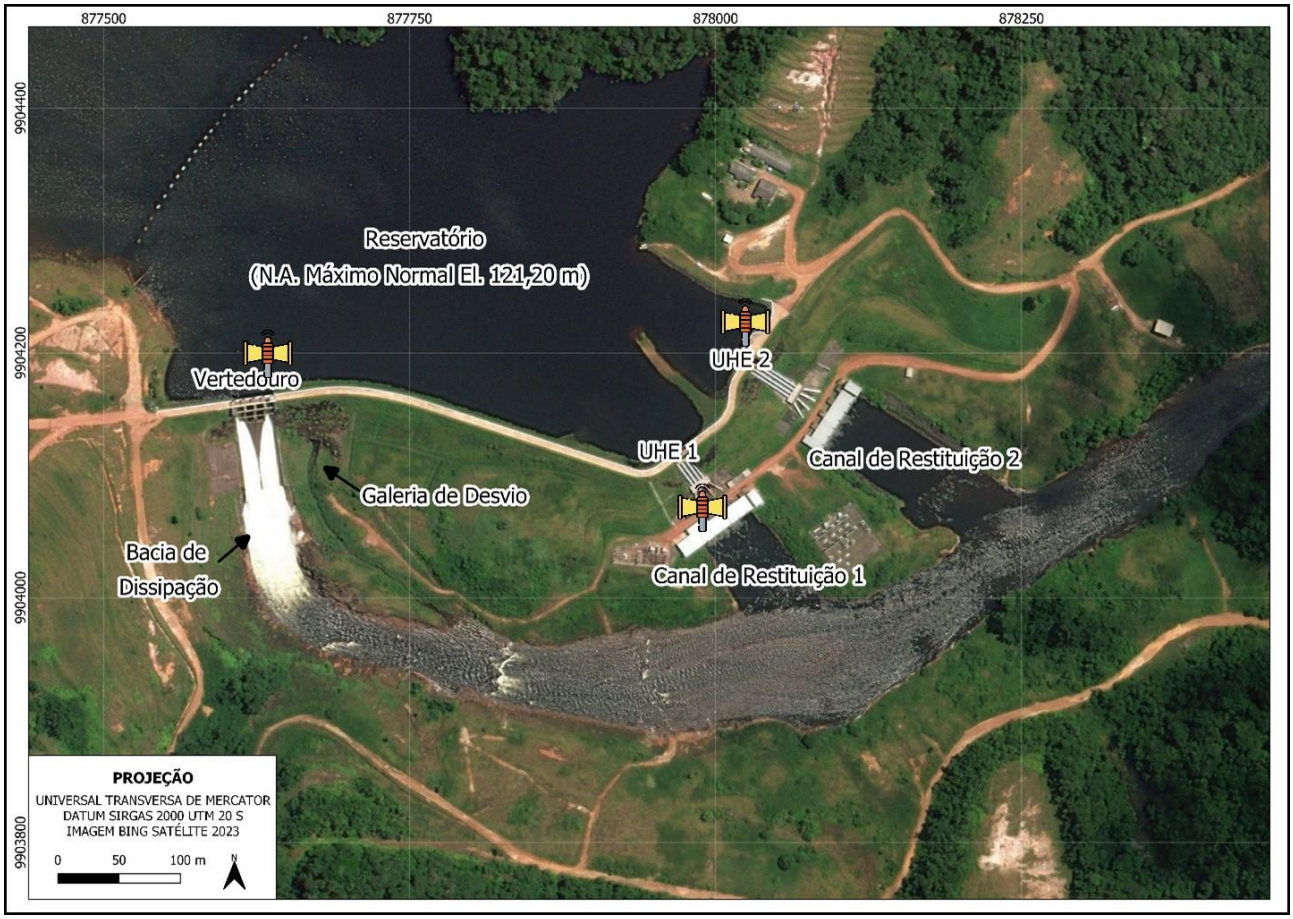


Figura 7-1 – Localização das Sirenes da UHE PITINGA.

8.0 RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Os recursos disponíveis para o tratamento das causas da situação adversa identificada na barragem são apresentados no Apêndice 12.2. Esses recursos estão descritos dentro do processo de operação da Usina e, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa.

Além de todas as equipes que passam por treinamentos para estarem preparadas para quaisquer situações de emergência, a UHE está equipada com equipamentos e materiais disponíveis, os quais, em caso de emergência, serão empregados para controlar a situação adversa na UHE Pitinga.

9.0 ESTUDO DE INUNDAÇÃO E MAPEAMENTO DA REGIÃO POTENCIALMENTE AFETADA

Os estudos de ruptura hipotética que subsidiaram este PAE foram desenvolvidos pela empresa HIDROBR anteriormente a este documento. Foi simulado o cenário de ruptura extrema da UHE Pitinga, supondo falha das comportas do vertedouro e galgamento da barragem para um evento de 10.000 anos de recorrência. Após a definição do mecanismo de falha, informações de brecha de ruptura e vazões afluentes ao reservatório, foi obtido um hidrograma de ruptura, sedo este propagado no vale de jusante. Para caracterização altimétrica do vale de jusante, a Mineração Taboca disponibilizou uma série de arquivos que possui curvas de nível com precisão de 1 m, obtidas através de tecnologia LIDAR, que contemplam toda a Zona de Autossalvamento da UHE Pitinga. Além disso, visando contemplar todo o vale de jusante, foi utilizado satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

O estudo de ruptura hipotética tem como objetivo mapear as áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, apresenta-se neste item a síntese do estudo de inundação, indicando o modo de falha e o hidrograma de ruptura considerados no referido estudo, bem como a mancha de inundação resultante.

9.1 SINTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da UHE Pitinga foi apresentado no HBR163-22-TABOCA-REL010. Considerou-se o cenário de rompimento mais crítico, após análises, sendo ele o galgamento da barragem com abertura da brecha, segundo a metodologia de Froehlich (2016), no instante em que o nível de água relativo à cota da crista é atingido no reservatório. Esse nível foi calculado por meio do estudo de trânsito de cheias no reservatório, com a consideração de falha de abertura de comportas. A vazão afluente com TR 10.000 anos foi calculada através de estudos de regionalização de vazões, após estudo estatístico de vazões máximas aplicado à estação fluviométrica Base Alalaú (código 14850000), disponível na base de dados da ANA (Hidroweb), que foi considerada representativa para a região de estudo.

Com os níveis máximos e informações de brecha, curva cota-volume do reservatório e consideração de 100% do volume do reservatório escoado (reservatório de água), foi calculado o hidrograma de ruptura da UHE Pitinga e feita sua consequente propagação no vale de jusante. A Tabela 9-1 a seguir apresenta os parâmetros da brecha e a magnitude da vazão de pico do hidrograma de ruptura obtida com auxílio do software HEC-HMS 3.5. O hidrograma de ruptura é apresentado na Figura 9-1.

Tabela 9-1 – Parâmetros da brecha de ruptura calculados pelo equacionamento de Froehlich (2016) e vazão de pico do hidrograma de ruptura.

Parâmetros	UHE Pitinga
Elevação da crista do barramento (m)	123,00
Elevação do fundo da brecha (m)	90,00
N.A. no momento de ruptura (m)	123,00
Altura da brecha (m)	33,00
Volume total escoado (água + brecha) (m³) [2]	684.637.902
Inclinação talude brecha (m/m)	1,00
Largura base da brecha (m)	270,97
Largura topo da brecha (m)	337
Tempo de formação da brecha (min)	253,03
Vazão de pico do Hidrograma de Ruptura Propagado (m³/s)	66.929

[2] O volume total escoado corresponde a 683.999.297 m³ de água existente no reservatório, juntamente com 638.605 m³ de volume da brecha formada.

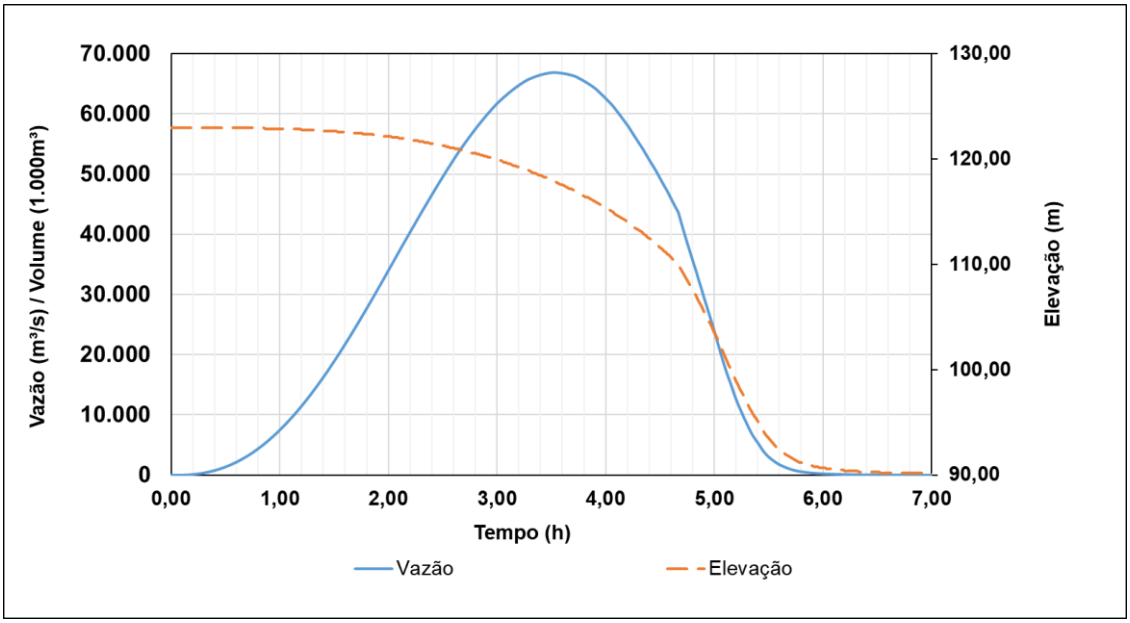


Figura 9-1 – Hidrograma de ruptura da UHE Pitinga.

A propagação do hidrograma de ruptura ocorreu por meio da modelagem bidimensional no *software* RiverFlow2D, desenvolvido pela Hydronia LLC, que permitiu a simulação do escoamento aquoso no vale de jusante. O resumo das premissas adotadas para a ruptura da barragem da UHE Pitinga é apresentado na Tabela 9-2.

Tabela 9-2 – Resumo de Premissas do Estudo de Ruptura Hipotética da UHE Pitinga.

DADO/PREMISSA	DESCRIÇÃO
Topografia	Curvas de nível de 1 m e ALOS PALSAR 12,5 m
Consideração do fluido	Fluido newtoniano
Volume escoado	100% do volume disposto no reservatório e volume da brecha
Critério de vazão natural	Vazão natural extrema (TR 10.000 anos)
Critério de parada	0,61 m em relação à vazão natural extrema
Modelo utilizado	RIVERFLOW2D (versão 8.03)

O trecho modelado no vale de jusante foi definido até o reservatório da UHE Balbina, visto que este possuí capacidade para abater todo o volume proveniente da ruptura da UHE Pitinga, somando 58 km de extensão. Sobre os resultados da modelagem hidráulica, é possível tecer os seguintes comentários:

- A velocidade máxima foi de 8,28 m/s, obtida na seção ST-02;

- A profundidade máxima foi de aproximadamente 43,00 m, na seção ST-01, observa-se uma tendência quase linear de decaimento ao longo do trecho até a UHE Balbina;

- A extensão máxima do trecho modelado para a ruptura das estruturas da UHE Pitinga foi de aproximadamente 58,00 km;

Por fim, a Figura 9-2 ilustra o atingimento da mancha obtida. Maiores detalhes de mapeamento podem ser observados nos mapas listados no APÊNDICE 12.17.

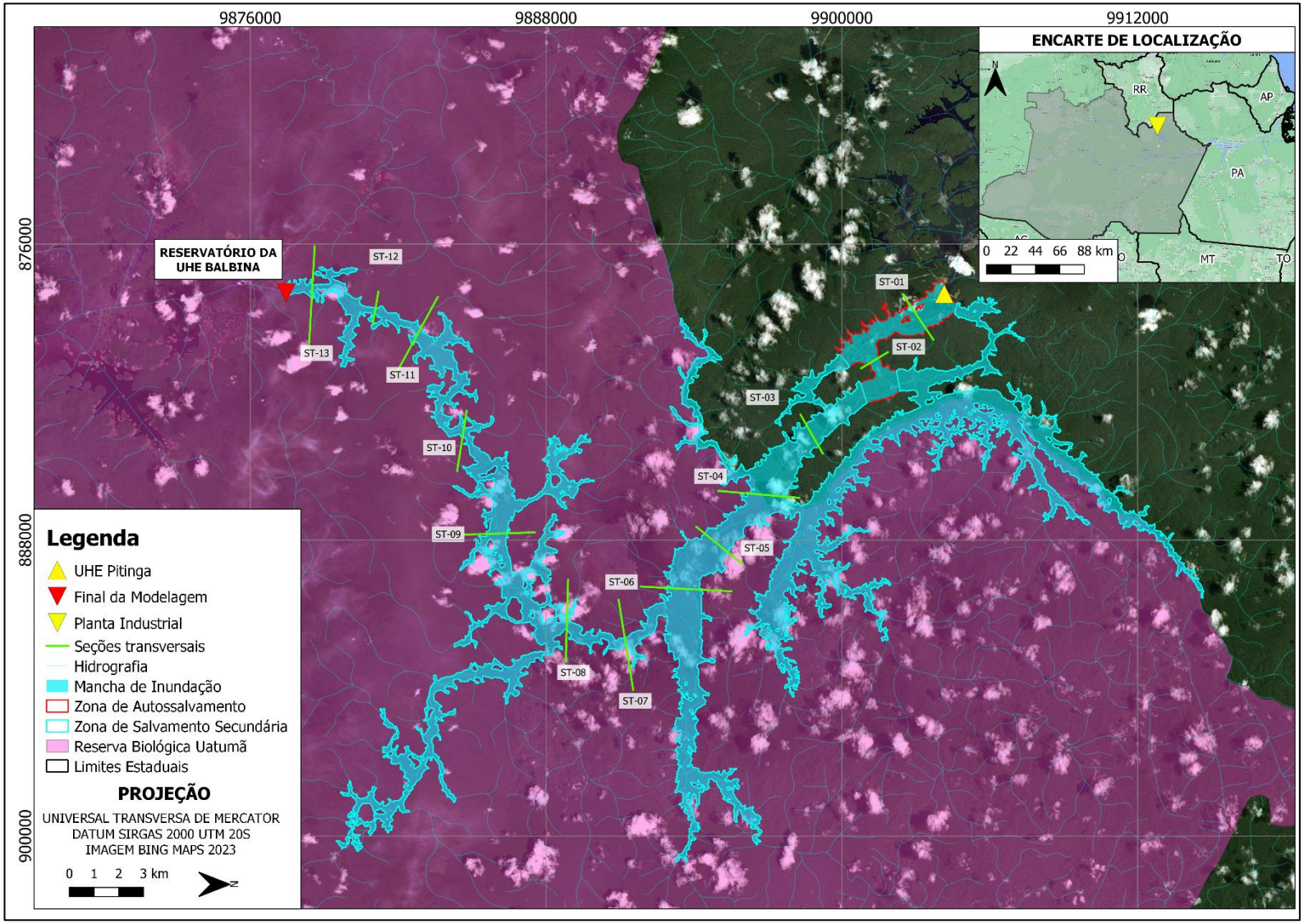


Figura 9-2 – Mancha de inundação da UHE Pitinga.

9.2 MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE DO BARRAMENTO

De posse da mancha de inundação obtida nos estudos de ruptura hipotética, realizou-se o mapeamento e avaliação das áreas atingidas. Foi disponibilizado pela Mineração Taboca o cadastro das comunidades indígenas locais, de acordo com mapa da FUNAI.

Neste item, será apresentada uma descrição das áreas potencialmente atingidas, bem como os dados cadastrais das regiões afetadas.

9.2.1 Descrição da área potencialmente afetada

A área potencialmente afetada por danos diretos, ou seja, pelo processo de inundação em caso de ruptura da UHE Pitinga, está compreendida no município de Urucará e na divisa com a cidade de Presidente Figueredo (AM).

A mancha de inundação foi simulada pelo vale do rio Pitinga, afluente do reservatório da UHE Balbina. Todas as áreas atingidas são majoritariamente compostas por mata fechada. Não foram identificadas benfeitorias de terceiros atingidas pela análise da imagem de satélite. Contudo, a Reserva Biológica Uatumã é atingida, o que pode causar danos às espécies biológicas ali preservadas

As manchas de inundação completas, bem como as distâncias percorridas, tempos de chegada e parâmetros hidráulicos de algumas seções representativas, podem ser observadas nos mapas relacionados no APÊNDICE 12.17.

9.2.2 Cadastro e evacuação da Zona de Autossalvamento

A Resolução ANEEL Nº 1.064/2023 define que a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser delimitada com base na distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos ou 10 km. No caso do estudo de ruptura hipotética da barragem da UHE Pitinga, a propagação da onda em 30 minutos atingiu 2,0 km. No entanto, como o tempo de chegada da onda está relacionado com o tempo de abertura da brecha, e esta é definida empiricamente, de forma conservadora e em atendimento à legislação, foi adotada a distância de 10 km para delimitação da ZAS.

O cadastro de populações a jusante é apresentado no APÊNDICE 12.7, em que se apresenta o quantitativo dos colaboradores internos e teceiros que trabalham na UHE, assim como é relatado sobre a inexistência de benfeitorias de atingidas e o não atingimento de comunidades indígenas locais pela onda de inundação.

10.0 DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO DO PAE

A ruptura hipotética da UHE Pitinga não atinge comunidades a jusante. Apenas são atingidas infraestruturas da Mineração Taboca e eventuais pessoas em trânsito. Sendo assim, reforça-se a necessidade de realização de treinamentos com os colaboradores da mineradora e terceiros com acesso à UHE Pitinga, assim como para eventuais visitantes.

O treinamento do PAE poderá ser feito através de sistemas de avaliação por meio de exercícios de nível interno (tabletop exercise) e simulados práticos. O treinamento é de suma importância para a identificação e avaliação adequada de situações de emergência em todos os níveis de responsabilidade, além de permitir que toda a equipe envolvida esteja ciente do seu papel frente ao PAE e de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e qualidade requeridas, além de pontos de fragilidade e dificuldade, que possam ser ajustados antes da ocorrência de uma possível ruptura.

É realizado treinamento (integração e reciclagem) de todos os profissionais envolvidos diretamente com o PAE. Por meio desse exercício é possível:

- Esclarecer os papeis e as responsabilidades dos participantes;
- Melhorar a coordenação do Plano;
- Identificar falhas e contribuições do treinamento para o Plano;
- Identificar melhorias para efetividade das ações de resposta;
- Testar o sistema de comunicação e alerta;
- Treinar os colaboradores para situações de emergências.

Também podem ser coordenados testes dos sistemas de notificação e alerta para verificar as informações e a operacionalidade dos meios de comunicação.

A apresentação à população existente na ZAS, caso existente, deverá ser realizada em conjunto com prefeituras e defesa civil, com a presença de representantes da população da ZAS, de maneira que a disseminação da informação para os demais potencialmente atingidos seja feita desta forma, não necessária no caso das estruturas da Mina Pitinga.

Exercícios de simulação agregam 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 prefeituras, Defesa Civil e, se for o caso, população potencialmente afetada na ZAS. O treinamento externo deverá ser realizado regularmente conforme 8.º XI, da Lei n.º 12.608, de 19 de abril de 2012.

Os treinamentos realizados devem ser registrados para comprovação de execução. O Programa de Treinamento e divulgação para os envolvidos e para colaboradores internos é apresentado na Tabela 10-1.

Tabela 10-1 – Programa de Treinamento do PAE

Descrição	Tipo	Ementa	Público-alvo	Periodicidade
Introdutório PAE	Teórico	Introdução ao PAE; Noções técnicas de como as barragens são construídas; Medidas de prevenção (monitoramento, sistema de qualidade das obras); Exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos não abrangendo um teste real.	Funcionários Taboca, Funcionários das Contratadas e eventuais visitantes que acessam a UHE	Semestral
Exercícios expositivos internos	Teórico	São apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados os procedimentos descritos no PAEBM.	Funcionários Taboca, Funcionários das Contratadas que acessam a UHE e Comitê de Segurança do PAE	Semestral
Exercícios de fluxo de notificações internos	Teórico	Exercício conduzido pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM.	Equipe Técnica de Atuação direta no PAE, envolvidas no fluxograma de notificação	Semestral
Simulados Internos	Hipotético	Teste de efetividade do PAE feito em sala de treinamento com situações de tempo próximas ao real previsto.	Funcionários Taboca, Funcionários das Contratadas que acessam a UHE e Comitê de Segurança do PAE	Semestral
	Prático	Exercícios de campo simulando uma situação de emergência com a ativação e a mobilização dos centros de operação internos de emergência, pessoal e recursos disponíveis, e com procedimentos de evacuação internos.		

11.0 DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

As rotas de fuga e os Pontos de Encontro foram desenvolvidos com base nos estudos de ruptura hipotética das barragens, nos quais considerou o menor deslocamento a pé máximo de modo a permitir um caminho rápido e seguro até os pontos de encontro.
Os pontos de encontro foram instalados em locais fora da Mancha de Inundação, devidamente identificado por placas (Tabela 11-1). As placas de pontos de encontro trazem informações, como faixas de rádio utilizadas na UHE.

Tabela 11-1 – Localização das placas de pontos de encontro.

PONTO DE ENCONTRO	COORDENADAS X (m)	COORDENADAS Y (m)
Ponto de Encontro 01	210140	9.904.367
Ponto de Encontro 02	209.524	9.904.236

As Rotas de Fuga foram planejadas de modo a permitirem um caminho rápido e seguro até os pontos de encontro, planejadas seguindo os requisitos abaixo:

- Buscando trajetos que minimizem as dificuldades de deslocamento, evitando barreiras físicas, inclinações excessivas e transposições de obstáculos;
- Permitindo a saída da população da área de impacto no menor tempo possível;
- Sinalizadas por meio da instalação de placas indicativas da direção a seguir e da distância a percorrer até o ponto de encontro;
- Instaladas a cada mudança de direção ou, em linha reta, e dentro do limite do alcance visual. Ou seja, estando em uma placa, deve-se enxergar a próxima;
- Confeccionadas em material durável e pintadas em cores vivas utilizando tintas ou adesivos refletivos, facilitando sua visualização quando da utilização de lanternas durante períodos de pouca luz solar.

As rotas de fuga estão demonstradas no mapa HBR163-22-TABOCA-DES063.
As placas de sinalização de rotas de fuga e pontos de encontro e demais avisos pertinentes à evacuação em uma situação de emergência, estão presentes na Figura 11.1.



Figura 11.1 – Placas de sinalização: Rotas de Fuga e Pontos de Encontro

12.0 ANEXOS/ APÊNDICES

12.1 LISTAGEM DE CONTATOS EMERGENCIAIS

Tabela 12-1 – Contatos de emergência internos.

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / Faixa de Rádio	Escala
Empreendedor	Tutimes Maxime Soares Tavares	(11) 91232-4833	Híbrido
Coordenador do PAE– Titular	Leandro Souza dos Santos	(11) 94362-3488	Híbrido
Coordenador do PAE– Suplente	Francisco de Assis Frota de Brito	(11) 99502-6116	2D
Suporte Técnico ao Coordenador do PAE	Jairo Viveiros de Souza	(94) 98193-7723	2A
Gerência de Barragens (Geotecnia) – Titular	Leandro Souza dos Santos	(62) 98609-8123	Híbrido
Gerência de Barragens (Geotecnia) – Suplente	Lorena Maria Leite Serafim	(32) 99913-5373	1C
EQUIPE OPERACIONAL			
Operação e Man. De Barragens	Francisco de Assis Frota de Brito	(11) 99502-6116	2D
Operação e Man. De Barragens – Suplente	Willian Rocha Souza	(18) 99787-7304	2C
Meio Ambiente – Titular	Wagner Varanda de Sousa	(11) 97511-5132	Híbrido

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / Faixa de Rádio	Escala
Meio Ambiente – Suplente	Eliezer Aguiar	(11) 93763-7646 / Faixa 16	Híbrido
	Carlos Alexandre Costa Coelho	(11) 99802-0066 / Faixa 16	2A
EQUIPE DE APOIO, PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA			
Gerência de Barragens (Implantação de Projetos)	Tutimes Maxime Soares Tavares	(11) 91232-4833	Híbrido
Gerência de Barragens (Implantação de Projetos) – Suplente	Gabriel Maynarth Oliveira da Silva	(92) 98212-5136	2D
	Stanley Augusto Lopes Machado	(11) 94364-1272	2C
Saúde e Segurança do Trabalho – Titular	Guilherme Augusto de Souza Freitas	(11) 97506-0450 / Faixa 6	1A
Saúde e Segurança do Trabalho – Suplente	Makion Paula Aguiar Alves	(11) 97467-8766 / Faixa 6	1D
	Vago	-	-
Segurança Patrimonial – Titular	Alexandre Moscone	(11) 94240-4318 / Faixa 7	Híbrido
Segurança Patrimonial – Suplente	Amaury Motta Cavalcante	(92) 98844-0548 / Faixa 7	2C
	Abdiel Lima Anselmo	(92) 99421-4942 / Faixa 7	2D
Infraestrutura/Facilities – Titular	Jacy Reis	(11) 94141-6547 / Faixa 11	Híbrido
Infraestrutura/Facilities – Suplente	Delmir Ibanes Brandão Berte	(11) 97488-7812 / Faixa 11	2C

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / Faixa de Rádio	Escala
	Paulo Vitor de Souza Gomes	(11) 99542-8997	1A
Gerência de Mineração – Titular	Marco Tulio Lage Mafra	(11) 94213-8424 / Faixas 1 e 8	1A
Gerência de Mineração - Suplente	Fabio Oritane Lourenço de Andrade	(11) 95025-3669 / Faixas 1 e 8	1D
Manutenção Concentração – Titular	Solon Freitas da Costa	(11) 91103-1348 / Faixas 2, 3 e 9	1D
Manutenção Concentração – Suplente	Carlos Cesar Ferreira Rodrigues	(11) 91211-0414 / Faixas 2, 3 e 9	1C
Coordenação UBM – Titular	Tasso Machado Mendes Souza	(11) 91046-0687 / Faixa 5	1A
Coordenação UBM - Suplente	Joelson da Silva de Oliveira	(11) 94368-6398 / Faixa 5	1B
RH/Assistência Social – Titular	Fernanda de Cassia Pereira da Silva Pussente	(11) 95629-8587	Híbrido
RH/Assistência Social – Suplente	Bruna Cristina Dos Santos Batista	(11) 94283-3575	Híbrido
Suprimentos – Titular	Sergio Wilson de Souza Costa	(11) 99811-0033	-
Suprimentos – Suplente	Marcos Cesar Avila	(11) 99936-7563	-
Engenharia de Registro – Titular	Edgar Alberti Andrzejewski	(48) 2108-8063	-

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone / Faixa de Rádio	Escala
EQUIPE DO ADMINSTRATIVO			
Jurídico – Titular	Vanessa Azevedo Fontenelle	(11) 94468-6508	-
Jurídico – Suplente	Simone Paschke Dacca	(11) 96029-2209	-
Comunicação – Titular	Roseli Rodrigues da Silva	(11) 91461-3343	-
Comunicação – Suplente	Juliana Gomes Veiga Mattar	(11) 93092-5178	-

Tabela 12-2 – Contatos de emergência externos.

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento	(61) 2109-5400/ (61) 2109-5252	https://www.gov.br/ana/pt-br
ANEEL	(61) 2192-8931/ (61) 2192-8758	Protocolo Digital protocologeral@aneel.gov.br
ONS	-	http://www.ons.org.br/topo/fale-conosco
Corpo de bombeiros (AM)	193	bombeirosdoamazonas@gmail.com
3º Pelotão Destacado de Bombeiros Militar da 1ª Companhia Independente de Bombeiros Militar – 3º PDBM/1ªCIBM – Presidente Figueiredo	(92) 99191-5163 Tenente Eduardo 99987-9252/99428-8169	3pelotaopf@gmail.com
Defesa Civil de Presidente Figueiredo - AM	RODRIGO MARTINS – COORDENADOR (92) 98422-6707	defesacivil21@gmail.com
Defesa Civil de Urucará - AM	MATEUS MATIAS – COORDENADOR- (92) 99103-8898 ALESSANDRA OLIVEIRA – (92) 98435-9234	defesacivilurucara@gmail.com mateus35ramos@gmail.com barreto.alessandra19@gmail.com
Defesa Civil Estadual (AM)	TENENTE ALINE (91) 98122-4616 CELULAR DE OCORRÊNCIAS (92) 99118-4507	www.defesacivil.am.gov.br / gabinete@defesacivil.am.gov.br
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	(61) 2034-4600	cenad@mdr.gov.br
IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas	(92) 2123-6721	www.ipaam.am.gov.br gabinete@ipaam.am.gov.br
Polícia Rodoviária Federal – BR-174 Superintendências AM e RR	(92) 2129-0599	del01.am@prf.gov.br del01p02.am@prf.gov.br
Prefeitura de Presidente Figueiredo - AM	(92) 3324-1004 SECRETÁRIO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE: OLAVO DE ANGIOLIS (92) 99145-5959	https://www.presidentefigueiredo.am.gov.br/prefeitura/secretarias/ presidente.figueiredo@pmpf.am.gov.br olavo.angiolis@pmpf.am.gov.br

Elemento de Notificação	Telefone	E-mail/Sítio
Prefeitura de Urucará-AM	(92) 99382-3521 DOUGLAS ALVES DE ANDRADE – GABINETE (92) 99199-6418 ALEXANDRO PEREIRA DOS SANTOS – SECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE (92) 99181-2947	https://www.urucara.am.gov.br faleconosco@urucara.am.gov,br prefeituraurucara2017@gmail.com douglasandrade_2007@hotmail.com sandrodopt51@gmail.com
Programa Waimiri Atroari - Amazonas	(92) 3236-2575 (92) 3236-0002	pwa@waimiriatroari.org.br Amazonas: AV. Mario Ypiranga, 2305 Manaus / AM
REBIO – Uatumã – CPA Balbina	COORDENADORA REGIONAL (ICMBIO) – GILMAR KLEIN: (92) 9115-5054 LEOMAR INDRUSIAK – COORDENADOR SUBSTITUTO: (92) 98802-8364 (92) 99364-3406 KETHELEN DE SOUZA – ASSISTENTE REBIO: (92) 99342-0141	Endereço para Correspondência: Rua Rio Negro, n° 01 – CPA – Vila de Balbina – CEP: 69736-000 – Presidente Figueiredo – AM rebio.uatuma@icmbio.gov.br

12.2 RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS

Tabela 12-3 – Estimativa de materiais/equipamentos disponíveis e sua locação.

Material / Equipamento	Localização
Ambulância	Disponível no Ambulatório Médico UHE (1 Unidade – Básica)
Veículos leves	Disponível na UHE
Cones e itens de sinalização	Disponível na UHE
Ferramentas diversas	Disponível na UHE
Iluminação	Disponível na UHE
Materiais de Construção	
Cal, Cimento, Areia e Brita (1,2 e 3)	Disponível na UHE
Enrocamento	Disponível na UHE
Sacos (aniagem, ráfia, juta ou similar)	Disponível na UHE
Manta Geotextil Drenante (tipo Bidim)	Disponível na UHE
Equipamento de Terraplenagem	
Caminhão Basculante	Disponível na UHE
Caminhão Betoneira	Disponível na UHE
Caminhão Pipa	Disponível em Pitinga
Caminhão Comboio	Disponível em Pitinga
Caminhão Munck	Disponível na UHE
Caminhão Prancha	Disponível em Pitinga
Escavadeira Hidráulica	Disponível em Pitinga
Retroescavadeira	Disponível na UHE
Pá Carregadeira	Disponível na UHE
Trator de Esteira	Disponível em Pitinga
Empilhadeira	Disponível em Pitinga
Motoniveladora	Disponível na UHE

* A Mina Pitinga fica a 80 km da UHE Pitinga.

12.3 MEDIDAS PARA RESGATE DA POPULAÇÃO NA ZAS

O resgate da população é iniciado com o acionamento das sirenes, após autorização do Coordenador do PAE. É, também, realizada uma comunicação com os órgãos da Defesa Civil, prefeituras e bombeiros, de forma que possam auxiliar desde o início da emergência. Conforme mencionado anteriormente, não há presença de população e/ou comunidade dentro da ZAS das Barragens, pois o acesso é restrito apenas para os trabalhadores locais da Mina de Pitinga diretamente relacionados com o monitoramento, inspeção, operação e à manutenção de barragens. Esses trabalhadores estão treinados e capacitados para agirem com segurança diante de um cenário de emergência.

O acionamento das sirenes dá início à evacuação da população inserida na Zona de Autossalvamento (ZAS), a qual foi devidamente treinada através de simulados de emergência realizados pelo empreendedor. Além disso, a região possui sinalização indicativa das rotas de fuga e pontos de encontro, que estão descritos no Item 11.

É necessário apoio das equipes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros para a remoção da população que não se dirigiram aos pontos de encontro, seguindo o protocolo de segurança. Após toda população ser evacuada para os pontos de encontro, é necessário o resgate nesses locais. Para tal, serão necessárias equipes terrestres com o apoio de veículos para remoção da população e encaminhamento à Base de Operações de Busca e Salvamento.

Os presentes na ZAS, resgatados em segurança, que não necessitarem de atendimento médico hospitalar e que não possuírem residências próprias ou de familiares na região, serão encaminhados para postos de triagem, onde receberão assistência.

Em caso de pessoas feridas, a unidade de Mineração de Pitinga conta com ambulatório 24h, com leitos de internação e médicos. Ainda, ficam disponíveis duas ambulâncias com motorista, com possibilidade de resgate médico aéreo via contato por telefone satélite.

12.4 MEDIDAS PARA MITIGAÇÃO DE IMAPACTOS AMBIENTAIS

Os estudos de ruptura hipotética apresentam o potencial atingimento da onda de ruptura no vale de jusante. Nesses estudos, não foram identificadas populações no vale a jusante, limitando o impacto da ruptura da UHE Pitinga a possíveis trabalhadores da

mineradora e pessoas em trânsito no local. Dessa forma, o principal impacto se refere às áreas de fauna e flora amazônica nas planícies de inundação dos talvegues atingidos.

Com relação à flora, o principal impacto diz respeito à vegetação observada junto às margens do curso d'água atingido e, também, às espécies aquáticas presentes nestes locais. Com a propagação da onda de cheia, o vale a jusante será inundado, havendo potencial remoção da cobertura vegetal, principalmente nos locais de maior velocidade da mancha.

Quanto à fauna, as espécies serão afetadas tanto pela propagação da onda, que pode atingir diretamente esses animais abrigados no curso d'água e na mata ciliar, quanto por impacto indireto, através da alteração no habitat destes e de sua cadeia trófica.

Destaca-se a Reserva Biológica de Uatumã, que foi atingida por impactos diretos da onda de ruptura da estrutura, em aproximadamente 69 km² de sua extensão. Visando assegurar a preservação e a mitigação de possíveis impactos ambientais indiretos causados pela ruptura da UHE Pitinga, sugere-se a articulação junto aos órgãos responsáveis pela Reserva Biológica Uatumã (ICMBio) e pela hidrelétrica de Balbina para definição de medidas e ações necessárias em caso de emergência. A Figura 12-1 apresenta a área da Reserva impactada, bem como a localização da UHE Balbina.

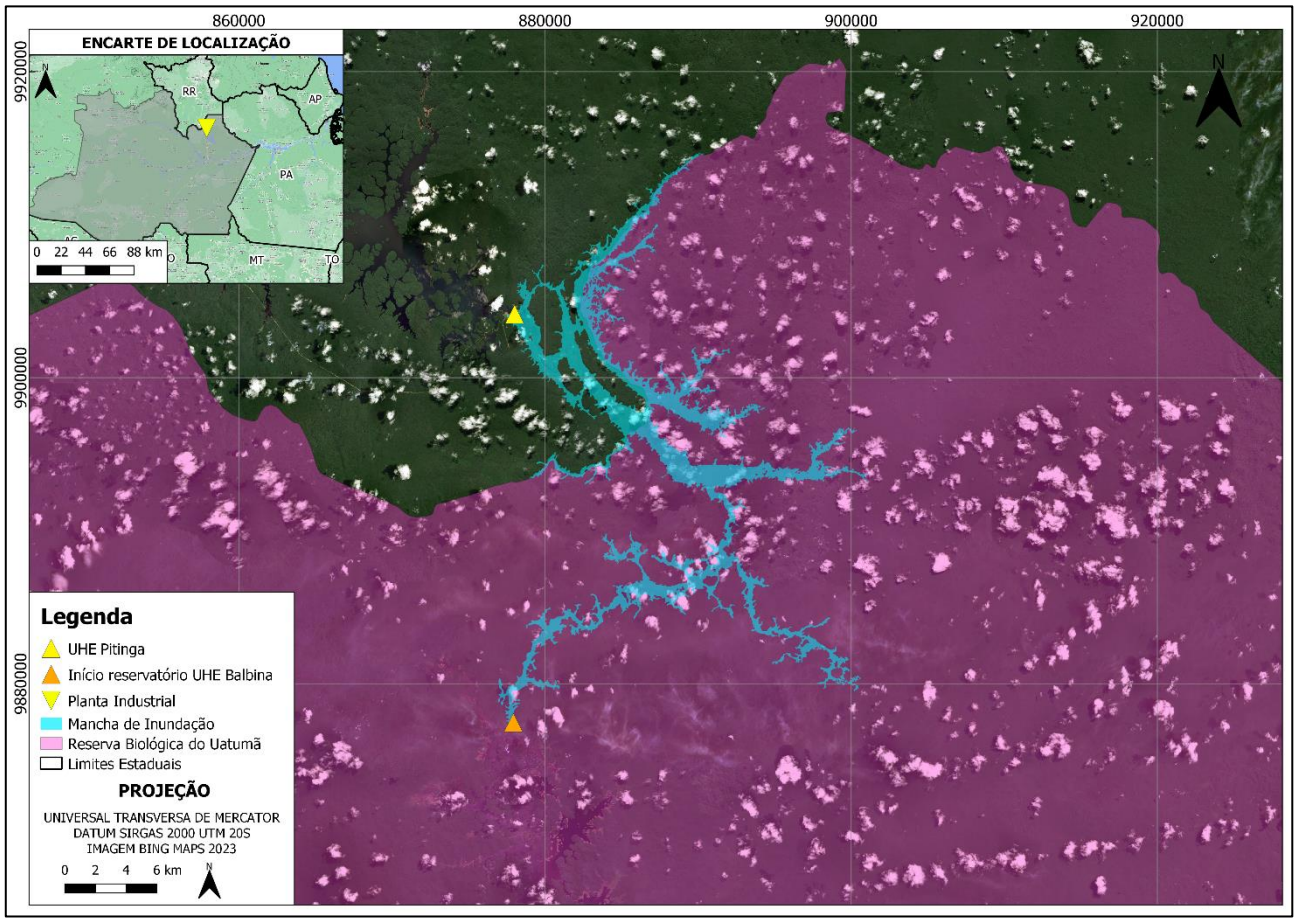


Figura 12-1 – Reserva atingida pela onda de inundação da UHE Pitinga.

Dessa forma, frente a ruptura da barragem, sugere-se a criação de equipes compostas por profissionais especializados para avaliar e monitorar os referidos impactos, podendo estabelecer medidas de mitigação específicas para os cenários e espécies observadas. Entre essas medidas, a recuperação da mata ciliar, preferencialmente com as espécies nativas identificadas, é uma importante medida que visa a recuperação não apenas da flora, mas também da fauna dependente dessa vegetação.

12.5 MEDIDAS PARA ASSEGURAR E SALVAGUARDAR O PATRIMÔNIO CULTURAL

Para o desenvolvimento deste item, foi realizada uma consulta no Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão do IPHAN, no portal de bens tombados do IPHAN e nos dados enviados pela Mineração Taboca. Essa consulta visou buscar patrimônios de bens culturais existentes nos trechos percorridos pela mancha de inundação. O conhecimento dos bens culturais atingidos auxilia no planejamento de ações que possam salvaguardar esses bens. Entretanto, a pesquisa realizada nesses sites indicou que não há presença de bens

culturais no caminho percorrido pela mancha de inundação. Dessa forma, de acordo com as bases consultadas, não há impactos diretos em patrimônios culturais.

12.6 MEDIDAS PARA RESGATE DE ANIMAIS

Neste item é apresentada uma síntese das medidas de captura, transporte, identificação e acolhimento de animais de estimação e de produção, no âmbito do Plano de Ação de Emergência da UHE Pitinga. Na Zona de Autossalvamento (ZAS) da usina, por se tratar de área operacional e de preservação, não é esperada a existência de animais de criação na ZAS.

Tomando como base o termo de referência do plano de resgate, salvamento e destinação de fauna silvestre e identificação de mortandade em caso de desastre – Plano de Ação de Emergência (PAE) do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, sugere-se:

- Criação de equipes com profissionais capacitados para conduzir o resgate de animais silvestres aquáticos e terrestres na ZAS e ZSS;
- Listar todos os equipamentos e quantitativos necessários ao resgate e salvamento da fauna, como apetrechos para captura, medicamentos e outros insumos de acordo com as espécies identificas na região;
- Especificar os procedimentos para o correto resgate, transporte e destinação da fauna resgatada, que devem seguir as diretrizes do Manual de Resgate e Assistência à Ictiofauna em Situações de Desastres Ambientais (CFMV, 2020), a Resolução CFBio nº 301, 08 de dezembro de 2012 e a Portaria CFBio nº 148, de 08 de dezembro de 2012;
- Realizar o resgate com busca ativa de indivíduos, previamente à passagem do material extravasado, em áreas onde esta atividade não represente risco à segurança dos profissionais conforme modelo de d*am break*. Esta atividade deverá ser realizada apenas em caso de conhecimento sobre populações de espécies ameaçadas que estejam sob risco e que possam ser resgatadas sem prejuízos ou danos físicos.

12.7 CADASTRO SOCIOECONÔMICO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

Na elaboração dos mapas de inundação, foi observado, por meio de imagens de satélite, a ausência de benfeitorias de terceiros atingidas, incluindo pontes, estradas, construções, entre outros. Foi detectada apenas atingimento de infraestruturas pertencentes à própria Mineradora Taboca. Portanto, segue o cadastro do quantitativo dos colaboradores internos (Tabela 12-4) e externos (Tabela 12-5) que trabalham na UHE de Pitinga.

Tabela 12-4 – Cadastro de colaboradores internos.

CADASTRO DE COLABORADORES INTERNOS – UHE DE PITINGA	
CARGO	**QUANTIDADE**
Bombeiro	2
Coordenador de Geotecnia	1
Eletricista C	2
Eletricista Especializado	2
Engenheira Geotécnica	1
Gerente Geotecnia e Energia	1
Mecânico C	1
Mecânico Especializado	3
Operador Subestação C	7
Operador Subestação Mantenedor	3
Supervisor	2
Técnico Eletrotécnico	3
Engenheiro Civil	2
TOTAL	**30**

Tabela 12-5 – Cadastro de colaboradores terceiros.

CADASTRO DE COLABORADORES TERCEIROS – UHE DE PITINGA	
EMPRESA	**QUANTIDADE**
DSI Ambiental	11
IDG Engenharia	4
RHMED	2
Sapore	6
Top Service	6
TOTAL	**29**

Devido à existência de mata fechada na maior parte das áreas analisadas por satélite, é possível que esse levantamento não tenha identificado alguma benfeitoria. Além disso, foi confirmado que comunidades indígenas não são atingidas pela área inundada, por meio das coordenadas dessas comunidades fornecidas pela Mineração Taboca e pela apresentação de mapa da Funai.

12.8 DECLARAÇÕES DE INÍCIO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

TABOCA

HIDROBR
SOLUÇÕES INTEGRADAS

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Coordenadas geográficas:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação da barragem:

Município/UF:

Data da inspeção que caracterizou o início de emergência:

Nível de Emergência:

Declaro, para fins de acompanhamento junto aos órgãos responsáveis, que está sendo declarada situação de emergência nesta data, em consonância com a Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, Resolução da Agência Nacional de Águas (ANA) Nº 236 de 30 de janeiro de 2017 e Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064 de 02 de maio de 2023, vigentes.

Local e data.

.....

Nome completo do representante legal do empreendedor

CPF

TABOCA

DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:
Nome da Barragem:
Coordenadas geográficas:
Dano Potencial Associado:
Categoria de Risco:
Classificação da barragem:
Município/UF:
Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro, para fins de acompanhamento e comprovação junto aos órgãos responsáveis, que a situação de emergência iniciada em _____/_____/_____ foi encerrada em _____/_____/_____, em consonância com Lei Federal nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020, Resolução da Agência Nacional de Águas (ANA) Nº 236 de 30 de janeiro de 2017 e a Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica Nº 1.064 de 02 de maio de 2023, vigentes.

Local e data.

.....

Nome completo do representante legal do empreendedor

CPF

12.9 AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAE

As instituições públicas, empresas e comunidade listadas abaixo receberam cópia e tomaram conhecimento deste PAE, conforme protocolo de registro apresentado.

1.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Estado do Amazonas **Responsável / Cargo:** Sr. CEL QOBM Francisco Ferreira Máximo Filho / Secretário Executivo de Ações de Proteção e Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Regina / Secretária Número de Protocolo: S / N Data: 22/02/2019
2.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Município de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** N. Alves / Secretário Adjunto Municipal da Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** N. Alves / Secretário Adjunto Municipal da Defesa Civil Número de Protocolo: S/ N Data: 21/02/2019
3.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Munícipio de Urucará **Responsável / Cargo:** Sra. Rosita Gonçalvez / Secretária adjunto de Ações de Proteção e Defesa **Recebido por / Cargo:** Woldiney Nascimento / Chefe de Departamento com Matrícula 3375-1 **Número de Protocolo:** S/N **Data:** 25/02/2019
4.	**Empresa / Instituição:** Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM **Responsável / Cargo:** Diretor Presidente do IPAAM **Recebido por / Cargo:** Laise Número de Protocolo: 1550/19 Data: 25/02/2019
5.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** **Recebido por / Cargo:** Ceiça / Funcionária Prefeitura Número de Protocolo: S / N Data: 21/02/2019
6.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Urucará **Responsável / Cargo:** Sr. Enrico Falabella / Prefeito do Município de Presidente Figueiredo **Recebido por / Cargo:** Woldiney Nascimento / Chefe de Departamento com Matrícula 3375-1 **Número de Protocolo:** S/N **Data:** 25/02/2019

7.	**Empresa / Instituição:** Secretaria de Estado do Meio Ambiente **Responsável / Cargo:** Secretário de Meio Ambiente Estadual do Amazonas **Recebido por / Cargo:** Servidora Número de Protocolo: S/N Data: 22/02/2019
8.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Estado do Amazonas **Responsável / Cargo:** Sr. CEL QOBM Francisco Ferreira Máximo Filho / Secretário Executivo de Ações de Proteção e Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Camila / Servidora Número de Protocolo: S / N **Data**: 26/04/2019
9.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Município de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Ronaldo Lima / Secretário Adjunto Municipal da Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Kleia / Servidora Número de Protocolo: S/ N **Data:** 27/04/2022
10.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Munícipio de Urucará **Responsável / Cargo:** Secretária adjunto de Ações de Proteção e Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Joelma dos Santos / Chefe de Departamento com Matrícula 3375-1 Número de Protocolo: S/N **Data:** 27/04/2022
11.	**Empresa / Instituição:** Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas - IPAAM **Responsável / Cargo:** Juliano Marcos Valente de Souza – Diretor Presidente do IPAAM **Recebido por / Cargo:** Laise Número de Protocolo: S / N **Data:** 27/04/2022
12.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Patricia Lopes / Prefeita **Recebido por / Cargo:** Funcionária Prefeitura Número de Protocolo: S / N **Data:** 27/04/2022
13.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Urucará **Responsável / Cargo:** Sr. Enrico Falabella / Prefeito do Município de Presidente Figueiredo **Recebido por / Cargo:** Joelma dos Santos / Servidora Número de Protocolo: S/N **Data:** 27/04/2022
14.	**Empresa / Instituição:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Sr. Luizinho Schwade - Secretário de Meio Ambiente **Recebido por / Cargo:** France / Servidora Número de Protocolo: S/N **Data:** 27/04/2022

15.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Urucará **Responsável / Cargo:** Sr. Enrico Falabella / Prefeito do Município de Presidente Figueiredo **Recebido por / Cargo:** Joelma dos Santos / Servidora **Número de Protocolo:** S/N **Data:** 06/11/2024
16.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Munícipio de Urucará **Responsável / Cargo:** Secretária adjunto de Ações de Proteção e Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Joelma dos Santos / Chefe de Departamento **Número de Protocolo:** S/N **Data:** 06/11/2024
17.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Estado do Amazonas **Responsável / Cargo:** Sr. CEL QOBM Francisco Ferreira Máximo Filho / Secretário Executivo de Ações de Proteção e Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Jessyca / Engenheira Civil **Número de Protocolo:** S / N **Data:** 05/11/2024
18.	**Empresa / Instituição:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) **Responsável / Cargo:** Sr. Gilmar Nicolau Klein / Gestor da Unidade de Conservação - Reserva Biológica do Uatumã. **Recebido por / Cargo:** Kethlen Souza – Assistente - Reserva Biológica do Uatumã. **Número de Protocolo:** S/ N **Data:** 05/11/2024
19.	**Empresa / Instituição:** Defesa Civil do Município de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Ronaldo Lima / Secretário Adjunto Municipal da Defesa Civil **Recebido por / Cargo:** Kelly Lima / Servidora Número de Protocolo: S/ N **Data:** 05/11/2024
20.	**Empresa / Instituição:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Sr. Luizinho Schwade - Secretário de Meio Ambiente **Recebido por / Cargo:** Alexandra Souza / Servidora Número de Protocolo: S/N **Data:** 05/11/2024
21.	**Empresa / Instituição:** Prefeitura Municipal de Presidente Figueiredo **Responsável / Cargo:** Patricia Lopes / Prefeita **Recebido por / Cargo:** Keila Número de Protocolo: 5.596 **Data:** 05/11/2024

22.	**Empresa / Instituição:** 3º PELOTÃO DESTACADO DE BOMBEIROS MILITAR DA 1ª COMPANHIA INDEPENDENTE DE BOMBEIROS MILITAR **Responsável / Cargo:** Comandante Rainério de Sousa Omena - 2º Tenente QOABM **Recebido por / Cargo:** Tenente Ana Carolina **Número de Protocolo:** S/N **Data:** 05/11/2024

12.10 PROTOCOLO DE RECEBIMENTO DO PAE

Ilmo. Sra. (o) Nome
(Cargo)
Órgão Público
Cidade - Estado

Assunto: Protocolo dos Planos de Ação de Emergência – PAE.

MINERAÇÃO TABOCA S.A., com sede na Avenida Jornalista Umberto Calderaro Filho, n. 455, salas 104 a 106, Cristal Tower, Adrianópolis, Manaus/AM, CEP 69.057-015, inscrita no CNPJ sob n. 34.019.992/0001-10, com filial localizada na Vila Pitinga, s/n, Zona Rural, CEP 69735-000, Presidente Figueiredo/AM, inscrita no CNPJ sob n. 34.019.992/0016-05, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art. 12 da Lei 12.224/2010, alterada pela Lei Federal nº 14.066/2020, apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência – PAE, em conformidade com a legislação aplicável, relativos a:

- Barragem UHE Pitinga

- Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

.....
Nome completo do representante do empreendedor
Cargo

12.11 FICHAS DE INSPEÇÃO

12.11.1 Ficha de Inspeção Especial

DADOS GERAIS DA BARRAGEM
1 – Empreendedor:
2 – Nome da Barragem:
3 – Coordenadas do centro da crista ° ‘ “ S ° ‘ “ O
4 – Município/UF:
5 – Data da Vistoria: / /

ANOMALIAS IDENTIFICADAS – SITUAÇÃO PRETÉRITA (ÚLTIMA INSPEÇÃO)				
Identificação	Situação	Coluna(s) do quadro de Estado de Conservação com anomalia	Pontuação	Observações

ANOMALIAS IDENTIFICADAS – AÇÕES EXECUTADAS		
Identificação da Anomalia	Ações Executadas	Classificação do resultado das ações tomadas
		☐ Extinto; ☐ Controlado; ☐ Não controlado;

ANOMALIAS IDENTIFICADAS – SITUAÇÃO ATUAL (APÓS AÇÕES EXECUTADAS)				
Identificação	Situação	Coluna(s) do quadro de Estado de Conservação com anomalia	Pontuação	Observações

12.12 CONTEÚDO MÍNIMO RELATÓRIOS DE INSPEÇÃO E ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

12.12.1 Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR)

O Relatório de Inspeção de Segurança Regular deve conter, minimamente:

a) Identificação do representante legal do empreendedor;
b) Identificação do responsável técnico;
c) Avaliação da instrumentação disponível na barragem, indicando necessidade de manutenção, reparo ou aquisição de equipamentos;
d) Avaliação de anomalias que acarretem mau funcionamento, em indícios de deterioração ou em defeitos construtivos da barragem;
e) Comparativo com inspeção de segurança regular anterior;
f) Diagnóstico do nível de emergência da barragem;
g) indicação de medidas necessárias à garantia da segurança da barragem.

12.12.2 Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial

O Relatório Conclusivo de Inspeção de Segurança Especial deve conter, minimamente:

a) Identificação do representante legal do empreendedor;
b) Identificação do responsável técnico;
c) Avaliação da instrumentação disponível na barragem, indicando necessidade de manutenção, reparo ou aquisição de equipamentos;
d) Avaliação de anomalias que acarretem mau funcionamento, em indícios de deterioração ou em defeitos construtivos da barragem;
e) Comparativo com inspeção de segurança especial anterior;
f) Diagnóstico do nível de emergência da barragem;
g) indicação de medidas necessárias à garantia da segurança da barragem.

12.12.3 Relatório de Encerramento de Emergência

Uma vez encerrada a situação de emergência, o Coordenador do PAE deve providenciar a elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência em até 60 dias, o qual deve conter:

a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
b) Relatório fotográfico;

c) Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados;
d) Indicação das áreas afetadas com identificação dos níveis ou cotas altimétricas atingidas pela onda de cheia, quando couber;
e) Consequências do evento, inclusive danos materiais à vida e à propriedade;
f) Proposições de melhorias para revisão do PAE;
g) Conclusões sobre o evento; e
h) Ciência do responsável legal pelo empreendimento;

Deverá ser encaminhada à ANA uma cópia digital do Relatório de Encerramento da Emergência assim que estiver concluído.

12.13 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição da borda livre;
2. Possibilidade de galgamento.

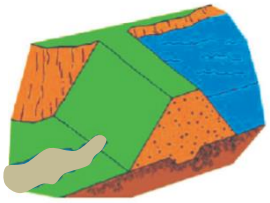
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1;
2. Inspecionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como:
   - 2.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução;
   - 2.2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
   - 2.3. Avaliar tecnicamente a **opção** de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
   - 2.4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
   - 2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA
Surgência nas ombreiras ou nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura

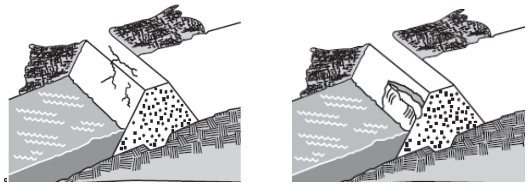
CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Ocorrência de erosões; 2. Ruptura parcial dos taludes.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)
1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1; 2. Inspecionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável. 3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido; 6. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo) evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 7. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório, mas evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório; 8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança 9. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros)
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 3
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1;
2. Inspecionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.
3. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
   3.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);
   3.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança da Barragem;
4. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 4
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição da resistência do maciço;
2. Diminuição do Fator de Segurança;
3. Instabilização do maciço;
4. Evolução para ruptura do barramento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno para NE-1;
2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;
3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão:
   3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável e registrar a localização, extensão e profundidade;
   3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
   3.3 Recompor a proteção superficial (*rip-rap*, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos:
   4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
   4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;
   4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
5. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
6. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

12.14 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre*" **não foi extinta ou controlada**

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Diminuição do fator de segurança;
2. Possibilidade de galgamento.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

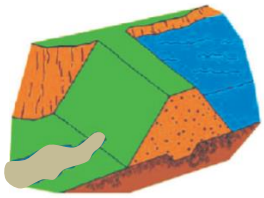
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local);
3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura;
5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência;
6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 6
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Surgência nas ombreiras com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura*" **não foi extinta ou controlada**

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Erosões; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Instabilidade parcial dos taludes; 4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

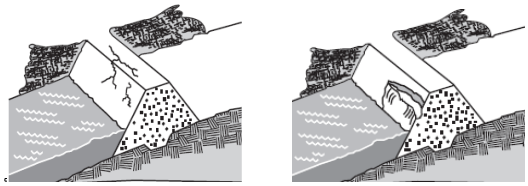
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo;
4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada;
5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido;
6. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento deste) evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório;
7. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório evitando rebaixamento rápido a fim de garantir que o rebaixamento da freática acompanhe o rebaixamento do reservatório;
8. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
9. Monitorar a ocorrência;
10. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.
11. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)*" **não foi extinta ou controlada**

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Diminuição da resistência do maciço; 2. Diminuição do Fator de Segurança; 3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço; 4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);
6. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança da Barragem;
7. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança
8. Monitorar a ocorrência;
9. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
10. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 11.

DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Anomalia "*Ocorrência de sismo levando a instabilização da estrutura, com potencial de comprometimento da segurança da mesma*" **não foi extinta ou controlada**

POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS

1. Instabilidade parcial do maciço;
2. Diminuição do fator de segurança;
3. Possibilidade de ruptura da barragem.

PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados;
6. Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção deste, de modo a garantir a eficiência deste sistema;
7. Recompor a proteção superficial (rip-rap, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;
8. Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material, utilizando técnicas de construção adequadas;
9. Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;
10. Monitorar a ocorrência;
11. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;
12. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.

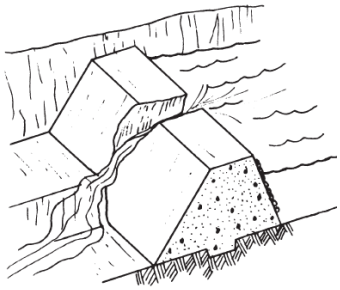
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem

12.15 FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 9
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes. 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.

Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

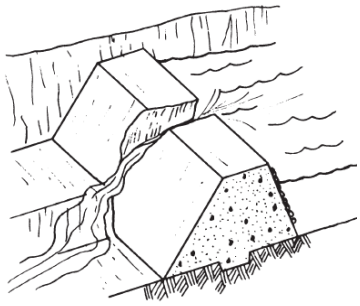
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 10
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	PIPING

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Erosão regressiva (*piping*) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. Ruptura iminente ou está ocorrendo

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.

Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

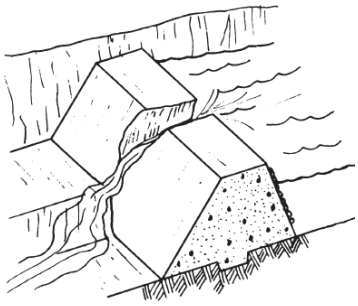
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 11
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização em evolução. A ruptura é iminente ou está ocorrendo

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.

Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

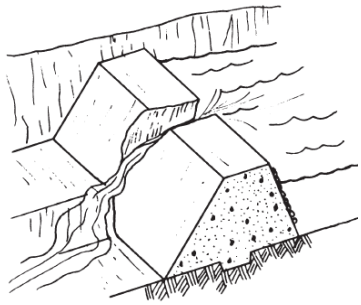
Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

TABOCA	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 12
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-3
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Estabilidade da estrutura foi afetada de modo severo. Ruptura iminente ou está ocorrendo

CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA	POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS
	1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água; 2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica em algumas regiões; 3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores; 4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes; 5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos; 6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.

PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)

REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO

Implementar fluxo de notificação externo NE-3.

Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:

Durante a ocorrência:

1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;
2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.

Após a ocorrência:

3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;
4. Remover sedimentos transportados;
5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;
6. Remover material do leito do curso de água;
7. Recuperar locais atingidos.

12.16 CONTROLE DE REVISÕES DOS DOCUMENTOS PROTOCOLADOS

A revisão do PAE deve ocorrer durante cada Revisão Periódica de Segurança de Barragem, de acordo com a Resolução da ANEEL nº 1.064/2023. Esta revisão implica na reavaliação das ocupações a jusante e da eventual necessidade de elaboração de novo mapa de inundação.

A atualização do PAE inclui a adequação sempre que houver mudanças nos contatos e telefones listados no Fluxograma de Notificações, alterações nos meios e recursos disponíveis para uso em situações de emergência, bem como a notificação à Prefeitura e à Defesa Civil dos municípios envolvidos sobre a mudança do Coordenador do PAE. Todas as atualizações devem ser registradas e assinadas em folha de controle de alterações. Recomenda-se que essa atualização seja feita anualmente ou sempre que for identificada uma alteração justificável, o que ocorrer primeiro.

À medida que são feitas revisões e/ou atualizações no Plano, elas devem ser enviadas a todos os participantes internos ou externos (integrantes do PAE), e suas modificações devem ser adotadas. Os números de telefone dos participantes do Plano devem ser regularmente atualizados, sendo recomendável a checagem por meio de uma ligação telefônica pelo menos uma vez por ano. Sugere-se estabelecer um procedimento para garantir que as mudanças nos participantes do PAE ou em seus telefones sejam prontamente comunicadas ao responsável pela atualização do PAE, para as devidas providências de atualização.

Documento / Revisão	Descrição da Revisão	Data de Emissão	Atualizado por
HBR24-22-TABOCA-REL013-PAE_R0	Emissão inicial	09/2021	HIDROBR
HBR163-22-TABOCA-REL012_R0	Emissão inicial	08/2023	HIDROBR
HBR163-22-TABOCA-REL012_R1	Revisão dos fluxogramas, contatos internos e sistema de sirenes	03/2024	HIDROBR/TABOCA
HBR163-22-TABOCA-REL012_R2	Revisão geral	10/2024	HIDROBR/TABOCA

Documento / Revisão	Descrição da Revisão	Data de Emissão	Atualizado por

12.17 MAPA DE INUNDAÇÃO

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
HBR163-22-TABOCA-DES050	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA ENVOLTÓRIA MÁXIMA - ZAS E ZSS
HBR163-22-TABOCA-DES051	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA VELOCIDADE MÁXIMA
HBR163-22-TABOCA-DES052	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA PROFUNDIDADE MÁXIMA
HBR163-22-TABOCA-DES053	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA TEMPO DE CHEGADA
HBR163-22-TABOCA-DES054	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA RISCO HIDRODINÂMICO
HBR163-22-TABOCA-DES063	MINERAÇÃO TABOCA SA COMPLEXO PITINGA UHE PITINGA MAPA DE INUNDAÇÃO – PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PONTO DE ENCONTRO E ROTA DE FUGA

12.18 CIENTE DO EMPREENDEDOR

TERMO DE CIÊNCIA DO EMPREENDEDOR QUANTO AO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA DA UHE PITINGA

Eu, **Tutimes Maxme Soares Tavares**, Gerente de Geotecnia e Energia da **Mineração Taboca S.A.**, declaro ter pleno conhecimento do conteúdo do Plano de Ação de Emergência da UHE de Pitinga, elaborado pela equipe multidisciplinar da HIDROBR – Soluções Integradas, em conformidade com a Resolução normativa ANEEL Nº 1.064, DE 2 DE MAIO DE 2023

Presidente Figueiredo, 16 de dezembro de 2025.

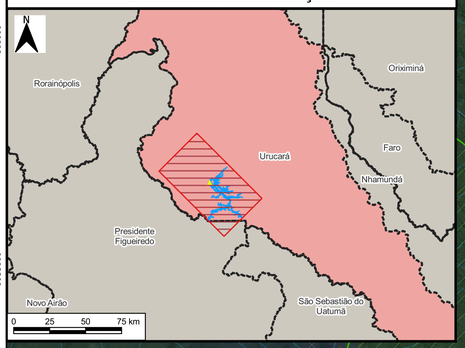


Tutimes Maxme Soares Tavares
Gerente de Geotecnia e Energia
CPF n. 671.857.704-91

9933000875000 9926000882000 9919000889000 9912000896000 9905000903000 9898000910000

868000 861000 854000 847000 9912000

ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA

Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máima	Risco Hidrodinâmico Máximo
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m^3/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	R1 a R6
ST-01	2,00	59,00	43,00	4,75	63770,00	00:00:39	00:03:40	R6
ST-02	7,00	57,00	35,06	8,28	60400,00	00:01:00	00:04:00	R6
ST-03	13,00	39,00	37,73	4,09	39570,00	00:01:49	00:04:20	R6
ST-04	17,00	39,00	33,97	4,71	34740,00	00:02:00	00:04:40	R6
ST-05	21,00	39,00	30,59	4,61	26060,00	00:02:19	00:05:00	R6
ST-06	26,00	40,00	26,35	4,62	25980,00	00:02:40	00:05:10	R6
ST-07	32,00	35,00	26,50	4,68	17020,00	00:03:19	00:06:10	R6
ST-08	35,00	34,00	23,50	5,89	16970,00	00:03:40	00:06:20	R6
ST-09	41,00	34,00	21,15	3,64	10970,00	00:04:30	00:09:50	R6
ST-10	46,00	34,00	19,31	5,51	9934,00	00:05:00	00:11:10	R6
ST-11	52,00	30,00	17,53	3,91	9159,00	00:06:00	00:12:50	R6
ST-12	54,00	29,00	16,80	5,40	9454,00	00:06:19	00:13:00	R6
ST-13	57,00	29,00	13,57	4,86	9586,00	00:06:49	00:13:30	R6

LEGENDA

- UHE Pitinga
- Final da Modelagem Hidráulica
- Incremento de Vazão
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
- Linha e Torre de Transmissão
- Seções Transversais
- Hidrografia
- Estradas Vicinais e Acessos
- Envoltória da Extensão Potencial de Inundação
- Reservatório
- Zona de Autossalvamento
- Zona de Segurança Secundária
- Áreas Protegidas e Unidades de Conservação
- Articulação da folha
- Municípios Atingidos
- Limite Municipal
- Limite Estadual

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno com resolução espacial de 1x1 m composto por curvas de nível obtidas por levantamento a laser no ano de 2023, fornecidas pela Mineração Taboca. Para a complementação do terreno foi utilizada a base do satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da UHE Pitinga realizadas a partir do software RiverFlow2D.

3 - A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento do barramento da UHE Pitinga pelo galgamento do maciço. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.

4 - Extensão do trecho modelado: 58 km.

5 - O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a entrada da onda de ruptura no reservatório da UHE Balbina.

6 - Tempo de chegada da onda de ruptura corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima das condições de cheia no vale de jusante, causados pela vazão natural associada a um tempo de retorno de 10 anos no corpo d'água a jusante da UHE Pitinga.

7 - Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para o barramento da UHE Pitinga, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento da estrutura.

8 - Em conformidade com às determinações da Resolução ANEEL nº 1064/2023, a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). Para este estudo hipotético de ruptura o critério adotado foi a distância de 10 km.

9- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS.

10 - Para maiores informações do estudo como um todo consultar o Estudo de Ruptura Hipotética (HBR163-22-TABOCA-REL010).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 20S - Datum Horizontal SIRGAS 2000
Fonte:
- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, de 02 de maio de 2023.
- Ortofotos: TABOCA, 2023.
- Limite municipal e estadual: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia; Reservatório: IBGE, B250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Travessias/Pontes: HIDROBR, 2023
- Estradas vicinais e s e acessos: OPENSTREETMAP, 2023
- Barragem; Final da Modelagem Hidráulica; Seções Transversais; Tempo de Chegada; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Envoltória da extensão potencial de inundação; ZAS; ZSS; Reservatório; Vazão Natural: HIDROBR, 2023.

315° Rotação

0 2,5 5 km

Escala Numérica para o fomarto de impressão A1

REVISÕES

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	PARA COMENTÁRIOS	LSL	ARS	CEF	CEF	04/08/2023

TE: TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) FINAL
(D) PARA CONSTRUÇÃO (E) PARA COMPRA (F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONHECIMENTO (0) APROVADO

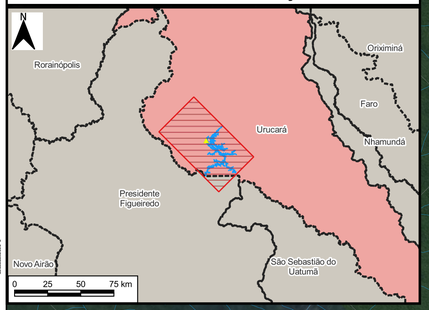
TABOCA HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

MINERAÇÃO TABOCA S.A.
COMPLEXO PITINGA
UHE PITINGA
MAPA DE INUNDAÇÃO - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
ENVOLTÓRIA MÁXIMA - ZAS E ZSS

ESCALA:	Nº TABOCA	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:80.000	-	HBR163-22-TABOCA-DES050	0

ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA

Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máima	Risco Hidrodinâmico Máximo
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m^3/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	R1 a R6
ST-01	2,00	59,00	43,00	4,75	63770,00	00:00:39	00:03:40	R6
ST-02	7,00	57,00	35,06	8,28	60400,00	00:01:00	00:04:00	R6
ST-03	13,00	39,00	37,73	4,09	39570,00	00:01:49	00:04:20	R6
ST-04	17,00	39,00	33,97	4,71	34740,00	00:02:00	00:04:40	R6
ST-05	21,00	39,00	30,59	4,61	26060,00	00:02:19	00:05:00	R6
ST-06	26,00	40,00	26,35	4,62	25980,00	00:02:40	00:05:10	R6
ST-07	32,00	35,00	26,50	4,68	17020,00	00:03:19	00:06:10	R6
ST-08	35,00	34,00	23,50	5,89	16970,00	00:03:40	00:06:20	R6
ST-09	41,00	34,00	21,15	3,64	10970,00	00:04:30	00:09:50	R6
ST-10	46,00	34,00	19,31	5,51	9934,00	00:05:00	00:11:10	R6
ST-11	52,00	30,00	17,53	3,91	9159,00	00:06:00	00:12:50	R6
ST-12	54,00	29,00	16,80	5,40	9454,00	00:06:19	00:13:00	R6
ST-13	57,00	29,00	13,57	4,86	9586,00	00:06:49	00:13:30	R6

LEGENDA

- UHE Pitinga
- Final da Modelagem Hidráulica
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
- Hidrografia
- Estradas vicinais e Acessos
- Envoltória da extensão potencial de inundação
- Reservatório
- Limites Municipais
- Município Atingido
- Limite Estadual

Velocidade máxima (m/s)

- <= 0,50
- 0,50 - 2,00
- 2,00 - 3,50
- 3,50 - 3,50
- 3,50 - 5,00
- > 5,00

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno com resolução espacial de 1x1 m composto por curvas de nível obtidas por levantamento a laser no ano de 2023, fornecidas pela Mineração Taboca. Para a complementação do terreno foi utilizada a base do satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da UHE Pitinga realizadas a partir do software RiverFlow2D.

3 - A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento do barramento da UHE Pitinga pelo galgamento do maciço. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.

4 - Extensão do trecho modelado: 58 km.

5 - O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a entrada da onda de ruptura no reservatório da UHE Balbina.

6 - Tempo de chegada da onda de ruptura corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima das condições de cheia no vale de jusante, causados pela vazão natural associada a um tempo de retorno de 10 anos no corpo d'água a jusante da UHE Pitinga.

7 - Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para o barramento da UHE Pitinga, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento da estrutura.

8 - Em conformidade com às determinações da Resolução ANEEL nº 1064/2023, a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). Para este estudo hipotético de ruptura o critério adotado foi a distância de 10 km.

9- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS.

10 - Para maiores informações do estudo como um todo consultar o Estudo de Ruptura Hipotética (HBR163-22-TABOCA-REL010).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 20S - Datum Horizontal SIRGAS 2000
Fonte:
- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, de 02 de maio de 2023.
- Ortofotos: TABOCA, 2023.
- Limite municipal e estadual: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia; Reservatório: IBGE, B250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Travessias/Pontes: HIDROBR, 2023.
- Estradas vicinais e e acessos: OPENSTREETMAP, 2023
- Barragem; Final da Modelagem Hidráulica; Seções Transversais; Tempo de Chegada; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Envoltória da extensão potencial de inundação; ZAS; ZSS; Reservatório; Vazão Natural: HIDROBR, 2023.

315° Rotação

0 2,5 5 km

Escala Numérica para o fomarto de impressão A1

REVISÕES

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	PARA COMENTÁRIOS	LSL	ARS	CEF	CEF	04/08/2023

TE: TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) FINAL
(D) PARA CONSTRUÇÃO (E) PARA COMPRA (F) CONFORME CONSTRUÍDO
(G) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONHECIMENTO (J) APROVADO

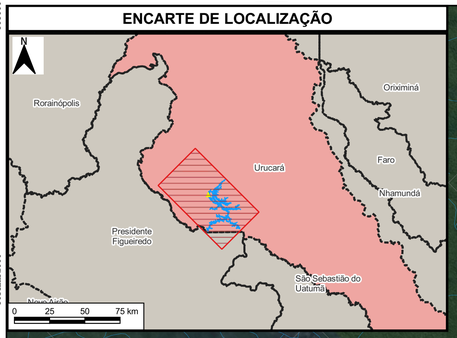
TABOCA

HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

MINERAÇÃO TABOCA S.A.
COMPLEXO PITINGA
UHE PITINGA
MAPA DE INUNDAÇÃO - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
VELOCIDADE MÁXIMA

ESCALA:	Nº TABOCA	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:80.000	-	HBR163-22-TABOCA-DES051	0



CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA

Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máima	Risco Hidrodinâmico Máximo
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	R1 a R6
ST-01	2,00	59,00	43,00	4,75	63770,00	00:00:39	00:03:40	R6
ST-02	7,00	57,00	35,06	8,28	60400,00	00:01:00	00:04:00	R6
ST-03	13,00	39,00	37,73	4,09	39570,00	00:01:49	00:04:20	R6
ST-04	17,00	39,00	33,97	4,71	34740,00	00:02:00	00:04:40	R6
ST-05	21,00	39,00	30,59	4,61	26060,00	00:02:19	00:05:00	R6
ST-06	26,00	40,00	26,35	4,62	25980,00	00:02:40	00:05:10	R6
ST-07	32,00	35,00	26,50	4,68	17020,00	00:03:19	00:06:10	R6
ST-08	35,00	34,00	23,50	5,89	16970,00	00:03:40	00:06:20	R6
ST-09	41,00	34,00	21,15	3,64	10970,00	00:04:30	00:09:50	R6
ST-10	46,00	34,00	19,31	5,51	9934,00	00:05:00	00:11:10	R6
ST-11	52,00	30,00	17,53	3,91	9159,00	00:06:00	00:12:50	R6
ST-12	54,00	29,00	16,80	5,40	9454,00	00:06:19	00:13:00	R6
ST-13	57,00	29,00	13,57	4,86	9586,00	00:06:49	00:13:30	R6

LEGENDA

- UHE Pitinga
- Final da Modelagem Hidráulica
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
- Hidrografia
- Estradas vicinais e Acessos
- Envoltória da extensão potencial de inundação
- Reservatório
- Limites Municipais
- Município Atingido
- Limite Estadual

Profundidade máxima (m)
- <= 5,00
- 5,00 - 10,00
- 10,00 - 20,00
- 20,00 - 25,00
- 25,00 - 30,00
- > 30,00

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno com resolução espacial de 1x1 m composto por curvas de nível obtidas por levantamento a laser no ano de 2023, fornecidas pela Mineração Taboca. Para a complementação do terreno foi utilizada a base do satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da UHE Pitinga realizadas a partir do software RiverFlow2D.

3 - A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento do barramento da UHE Pitinga pelo galgamento do maciço. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.

4 - Extensão do trecho modelado: 58 km.

5 - O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a entrada da onda de ruptura no reservatório da UHE Balbina.

6 - Tempo de chegada da onda de ruptura corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima das condições de cheia no vale de jusante, causados pela vazão natural associada a um tempo de retorno de 10 anos no corpo d'água a jusante da UHE Pitinga.

7 - Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para o barramento da UHE Pitinga, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento da estrutura.

8 - Em conformidade com às determinações da Resolução ANEEL nº 1064/2023, a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). Para este estudo hipotético de ruptura o critério adotado foi a distância de 10 km.

9- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS.

10 - Para maiores informações do estudo como um todo consultar o Estudo de Ruptura Hipotética (HBR163-22-TABOCA-REL010).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 20S - Datum Horizontal SIRGAS 2000
Fonte:
- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, de 02 de maio de 2023.
- Ortofotos: TABOCA, 2023.
- Limite municipal e estadual: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia; Reservatório: IBGE, B250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Travessias/Pontes: HIDROBR, 2023
- Estradas vicinais s e acessos: OPENSTREETMAP, 2023
- Barragem; Final da Modelagem Hidráulica; Seções Transversais; Tempo de Chegada; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Envoltória da extensão potencial de inundação; ZAS; ZSS; Reservatório; Vazão Natural: HIDROBR, 2023.

315° Rotação

0 2,5 5 km

Escala Numérica para o fomarto de impressão A1

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	PARA COMENTÁRIOS	LSL	ARS	CEF	CEF	04/08/2023

REVISÕES

TE: TIPO DE EMISSÃO — (A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) FINAL; (D) PARA CONSTRUÇÃO (E) PARA COMPRA (F) CONFORME CONSTRUÍDO; (G) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONHECIMENTO (0) APROVADO

TABOCA

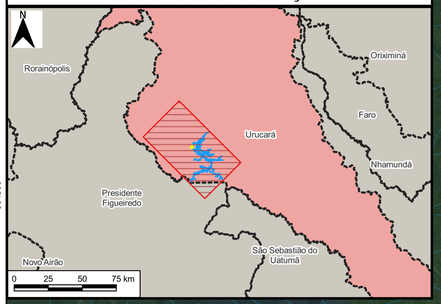
HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

MINERAÇÃO TABOCA S.A.
COMPLEXO PITINGA
UHE PITINGA
MAPA DE INUNDAÇÃO - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
PROFUNDIDADE MÁXIMA

ESCALA:	Nº TABOCA	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:80.000	-	HBR163-22-TABOCA-DES052	0

ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



871000 9930000 877500 9922500 884000 890500 897000 9907500 903500 9900000 910000 9892500

864500 930000 859000 922500 851500 915000 845000

CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA

Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máima	Risco Hidrodinâmico Máximo
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m^3/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	R1 a R6
ST-01	2,00	59,00	43,00	4,75	63770,00	00:00:39	00:03:40	R6
ST-02	7,00	57,00	35,06	8,28	60400,00	00:01:00	00:04:00	R6
ST-03	13,00	39,00	37,73	4,09	39570,00	00:01:49	00:04:20	R6
ST-04	17,00	39,00	33,97	4,71	34740,00	00:02:00	00:04:40	R6
ST-05	21,00	39,00	30,59	4,61	26060,00	00:02:19	00:05:00	R6
ST-06	26,00	40,00	26,35	4,62	25980,00	00:02:40	00:05:10	R6
ST-07	32,00	35,00	26,50	4,68	17020,00	00:03:19	00:06:10	R6
ST-08	35,00	34,00	23,50	5,89	16970,00	00:03:40	00:06:20	R6
ST-09	41,00	34,00	21,15	3,64	10970,00	00:04:30	00:09:50	R6
ST-10	46,00	34,00	19,31	5,51	9934,00	00:05:00	00:11:10	R6
ST-11	52,00	30,00	17,53	3,91	9159,00	00:06:00	00:12:50	R6
ST-12	54,00	29,00	16,80	5,40	9454,00	00:06:19	00:13:00	R6
ST-13	57,00	29,00	13,57	4,86	9586,00	00:06:49	00:13:30	R6

LEGENDA

- UHE Pitinga
- Final da Modelagem Hidráulica
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Hidrografia
- Estradas vicinais e Acessos
- Envoltória da extensão potencial de inundação
- Reservatório
- Limites Municipais
- Município Atingido
- Limite Estadual

Tempo de Chegada para a Profundidade de 0,61 m (min)

- 00:00 a 00:10
- 00:10 a 00:20
- 00:20 a 00:30
- 00:30 a 01:30
- 01:30 a 02:00
- 02:00 a 03:00
- 03:00 a 04:00
- 04:00 a 06:00
- > 06:00

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno com resolução espacial de 1x1 m composto por curvas de nível obtidas por levantamento a laser no ano de 2023, fornecidas pela Mineração Taboca. Para a complementação do terreno foi utilizada a base do satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da UHE Pitinga realizadas a partir do software RiverFlow2D.

3 - A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento do barramento da UHE Pitinga pelo galgamento do maciço. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.

4 - Extensão do trecho modelado: 58 km.

5 - O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a entrada da onda de ruptura no reservatório da UHE Balbina.

6 - Tempo de chegada da onda de ruptura corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima das condições de cheia no vale de jusante, causados pela vazão natural associada a um tempo de retorno de 10 anos no corpo d'água a jusante da UHE Pitinga.

7 - Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para o barramento da UHE Pitinga, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento da estrutura.

8 - Em conformidade com às determinações da Resolução ANEEL nº 1064/2023, a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). Para este estudo hipotético de ruptura o critério adotado foi a distância de 10 km.

9- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS.

10 - Para maiores informações do estudo como um todo consultar o Estudo de Ruptura Hipotética (HBR163-22-TABOCA-REL010).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 20S - Datum Horizontal SIRGAS 2000
Fonte:
- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, de 02 de maio de 2023.
- Ortofotos: TABOCA, 2023.
- Limite municipal e estadual: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia; Reservatório: IBGE, B250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Travessias/Pontes: HIDROBR, 2023.
- Estradas vicinais e e acessos: OPENSTREETMAP, 2023
- Barragem; Final da Modelagem Hidráulica; Seções Transversais; Tempo de Chegada; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Envoltória da extensão potencial de inundação; ZAS; ZSS; Reservatório; Vazão Natural: HIDROBR, 2023.

315° Rotação

0 2,5 5 km

Escala Numérica para o fomarto de impressão A1

REVISÕES

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	PARA COMENTÁRIOS	LSL	HBR	CEF	CEF	04/08/2023

TE: TIPO DE EMISSÃO — (A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) FINAL; (D) PARA CONSTRUÇÃO (E) PARA COMPRA (F) CONFORME CONSTRUÍDO; (G) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONHECIMENTO (J) APROVADO

TABOCA

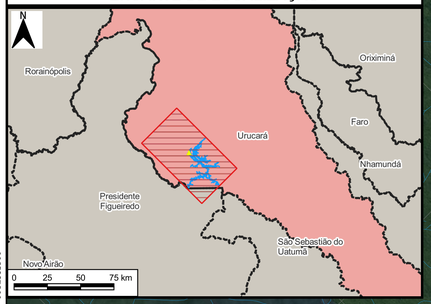
HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

MINERAÇÃO TABOCA S.A.
COMPLEXO PITINGA
UHE PITINGA
MAPA DE INUNDAÇÃO - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
TEMPO DE CHEGADA

ESCALA:	Nº TABOCA	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:80.000	-	HBR163-22-TABOCA-DES053	0

ENCARTE DE LOCALIZAÇÃO



CENÁRIO DE RUPTURA EXTREMA

Seção Transversal	Distância em relação ao eixo da Barragem	Elevação de fundo do Curso de água da Seção	Profundidade Máxima Atingida na Seção	Velocidade Máxima Atingida na Seção	Vazão máxima	Tempo de Chegada da Onda de Ruptura	Tempo de Chegada para Vazão Máima	Risco Hidrodinâmico Máximo
ID	(km)	(m)	(m)	(m/s)	(m³/s)	(dd:hh:mm)	(dd:hh:mm)	R1 a R6
ST-01	2,00	59,00	43,00	4,75	63770,00	00:00:39	00:03:40	R6
ST-02	7,00	57,00	35,06	8,28	60400,00	00:01:00	00:04:00	R6
ST-03	13,00	39,00	37,73	4,09	39570,00	00:01:49	00:04:20	R6
ST-04	17,00	39,00	33,97	4,71	34740,00	00:02:00	00:04:40	R6
ST-05	21,00	39,00	30,59	4,61	26060,00	00:02:19	00:05:00	R6
ST-06	26,00	40,00	26,35	4,62	25980,00	00:02:40	00:05:10	R6
ST-07	32,00	35,00	26,50	4,68	17020,00	00:03:19	00:06:10	R6
ST-08	35,00	34,00	23,50	5,89	16970,00	00:03:40	00:06:20	R6
ST-09	41,00	34,00	21,15	3,64	10970,00	00:04:30	00:09:50	R6
ST-10	46,00	34,00	19,31	5,51	9934,00	00:05:00	00:11:10	R6
ST-11	52,00	30,00	17,53	3,91	9159,00	00:06:00	00:12:50	R6
ST-12	54,00	29,00	16,80	5,40	9454,00	00:06:19	00:13:00	R6
ST-13	57,00	29,00	13,57	4,86	9586,00	00:06:49	00:13:30	R6

LEGENDA

- UHE Pitinga
- Final da Modelagem Hidráulica
- Distância em Relação ao Eixo do Barramento
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura
- Hidrografia
- Estradas vicinais e Acessos
- Envoltória da extensão potencial de inundação
- Reservatório
- Limites Municipais
- Município Atingido
- Limite Estadual

Classificação de vulnerabilidade de risco

- R1 - Geralmente seguro para veículos, pessoas e edifícios.
- R2 - Inseguro para veículos pequenos.
- R3 - Inseguro para veículos, crianças e idosos.
- R4 - Inseguro para veículos e pessoas.
- R5 - Inseguro para veículos e pessoas. Todos os edifícios vulneráveis para danos estruturais. Alguns edifícios menos robustos sujeitos à falha.
- R6 - Inseguro para veículos e pessoas. Todos edifícios considerados vulneráveis à falha.

NOTAS

1 - Mancha de inundação definida a partir do terreno com resolução espacial de 1x1 m composto por curvas de nível obtidas por levantamento a laser no ano de 2023, fornecidas pela Mineração Taboca. Para a complementação do terreno foi utilizada a base do satélite ALOS PALSAR, que possui uma resolução espacial de 12,5 m, disponível em sistema aberto de forma gratuita.

2 - O mapa de inundação apresentado é baseado em simulações hidráulicas da propagação da onda de ruptura pelo vale a jusante da UHE Pitinga realizadas a partir do software RiverFlow2D.

3 - A mancha de inundação pode ser definida como estimativa da área que seria impactada pela onda resultante do rompimento do barramento da UHE Pitinga pelo galgamento do maciço. Sua precisão é dependente da qualidade de informações do terreno, sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada. Essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência e pode variar com as condições existentes na barragem e no vale a jusante durante o evento de ruptura extrema.

4 - Extensão do trecho modelado: 58 km.

5 - O critério de parada da modelagem hidráulica foi definido como a entrada da onda de ruptura no reservatório da UHE Balbina.

6 - Tempo de chegada da onda de ruptura corresponde ao tempo necessário para que a onda alcance a profundidade de 2 pés acima das condições de cheia no vale de jusante, causados pela vazão natural associada a um tempo de retorno de 10 anos no corpo d'água a jusante da UHE Pitinga.

7 - Esta simulação foi modelada considerando a ruptura extrema para o barramento da UHE Pitinga, considerando a ocorrência de precipitações extremas sobre o reservatório, com tempo de retorno de 10.000 anos e o modo de falha como galgamento da estrutura.

8 - Em conformidade com às determinações da Resolução ANEEL nº 1064/2023, a Zona de Autossalvamento (ZAS) deve ser definida em articulação com os órgãos de proteção e defesa civil, contemplando no mínimo a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros). Para este estudo hipotético de ruptura o critério adotado foi a distância de 10 km.

9- Na composição deste mapa foi utilizado o software QGIS.

10 - Para maiores informações do estudo como um todo consultar o Estudo de Ruptura Hipotética (HBR163-22-TABOCA-REL010).

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Projeção UTM FUSO 20S - Datum Horizontal SIRGAS 2000
Fonte:
- Resolução Normativa da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) Nº 1.064/2023, de 02 de maio de 2023.
- Ortofotos: TABOCA, 2023.
- Limite municipal e estadual: IBGE, BC250, 2021.
- Hidrografia; Reservatório: IBGE, B250, 2021. Edição/correção manual: HIDROBR, 2023.
- Travessias/Pontes: HIDROBR, 2023
- Estradas vicinais s e acessos: OPENSTREETMAP, 2023
- Barragem; Final da Modelagem Hidráulica; Seções Transversais; Tempo de Chegada; Distância em Relação ao Eixo do Barramento; Envoltória da extensão potencial de inundação; ZAS; ZSS; Reservatório; Vazão Natural: HIDROBR, 2023.

315° Rotação

0 2,5 5 km

Escala Numérica para o fomarto de impressão A1

REV.	TE.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	VER.	APR.	DATA
0	B	PARA COMENTÁRIOS	LSL	ARS	CEF	CEF	04/08/2023

REVISÕES

TE: TIPO DE EMISSÃO
(A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) FINAL (D) PARA CONSTRUÇÃO (E) PARA COMPRA (F) CONFORME CONSTRUÍDO (G) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONHECIMENTO (0) APROVADO

TABOCA

HIDROBR

ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA DE BARRAGENS

MINERAÇÃO TABOCA S.A.
COMPLEXO PITINGA
UHE PITINGA
MAPA DE INUNDAÇÃO - ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
RISCO HIDRODINÂMICO

ESCALA:	Nº TABOCA	Nº HIDROBR	REVISÃO
1:80.000	-	HBR163-22-TABOCA-DES054	0



LEGENDA

ROTA DE FUGA Rota de Fuga

Caminhamento das Rotas de Fuga

PONTO DE ENCONTRO Ponto de Encontro

Zona de Autossalvamento

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO - UHE

0 100 200 m

TABOCA

Projeto:

Projeção UTM FUSO 20S - Datum SIRGAS 2000

Local:

Barragem UHE

Coordenador:

Leandro Santos

OBS: