



**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA
BARRAGEM DE MINERAÇÃO
PAEBM BARRAGEM INDUSTRIAL
EL. 860,0 m**

Belo Horizonte – Minas Gerais

2018

Sumário

1.	APRESENTAÇÃO E OBJETIVO	4
2.	IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS	4
2.1.	EMPREENDEDOR	4
2.2.	CONTATOS INTERNOS	5
2.3.	CONTATOS EXTERNOS	5
3.	DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM.....	6
3.1.	ARRANJO GERAL.....	6
3.2.	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.....	7
4.	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 e 3)	8
4.1.	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO	8
4.2.	CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA	10
5.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA.....	13
6.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS	20
6.1.	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS.....	20
6.1.1.	Inspeções de Segurança Regular (ISR)	20
6.1.2.	Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)	20
6.1.3.	Manutenção	21
6.2.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	21
7.	RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS.....	21
8.	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA	22
8.1.	FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO	22
8.2.	NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO	22
9.	RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA	24
9.1.	RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR.....	24
9.2.	RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM	25
9.3.	RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES INTERNAS ENVOLVIDAS	26
9.3.1.	Geotecnia	26
9.3.2.	Operação e Manutenção.....	27
9.3.3.	Meio Ambiente e Segurança	27
9.3.4.	Comunicação	29
9.3.5.	Jurídico	29
9.3.6.	Recursos Humanos	30
9.4.	RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL	30
10.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO	30
10.1.	ESTUDOS HIDROLÓGICOS	31
10.2.	DEFINIÇÃO DO MODO DE FALHA E GERAÇÃO DO HIDROGRAMA DE RUPTURA	32
10.3.	PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE	32
11.	ANEXOS/APÊNDICES	34
11.1.	MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (1.2 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO)	34
11.2.	MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO	35
11.3.	DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA	37
11.4.	FORMULÁRIO DE REGISTRO DE SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA.....	38

11.5.	DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA.....	39
11.6.	CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL	40
11.7.	CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO DE CAUSA E CONSEQUÊNCIA	41
11.8.	AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM.....	42
11.9.	AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM.....	46
11.10.	PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM.....	47
11.11.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO	48
11.12.	REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAEBM.....	49
11.13.	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1.....	50
11.14.	FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2.....	53
11.15.	FICHAS DE EMERGÊNCIA - NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3.....	57
11.16.	CONTROLE DE REVISÕES DOS DOCUMENTOS PROTOCOLADOS.....	61
11.17.	REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PAEBM	62
11.18.	MAPA DE INUNDAÇÃO	63

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

A Sul Americana de Metais (SAM), em atendimento a Lei Federal nº 12.334 e à portaria nº 70.389, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), apresenta neste documento o Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração - PAEBM da barragem Industrial, localizada entre os municípios de Grão Mogol e Padre Carvalho, estado de Minas Gerais.

A Barragem de Água é uma estrutura que deverá ser outorgada pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), sujeita, portanto, a legislação de segurança de barragens desta entidade. Todavia, trata-se de uma barragem situada em um empreendimento de mineração, onde estruturas destinadas à contenção de rejeitos e sedimentos estão sujeitas à Portaria nº 70.389, do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

Neste documento, estão identificadas as situações potenciais de emergência, estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e definidos os agentes a serem notificados, com o objetivo de minimizar danos e perdas de vidas humanas.

2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS

2.1. EMPREENDEDOR

A

DADOS DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem Industrial	
Finalidade	Reservatório de água	
Empreendimento	Bloco 8	
Empreendedor	Sul Americana de Metais S.A.	
CNPJ	42.422.048.0002/19	
Endereço	Av Do Contorno, 5919, Andar: 10; Edif: Melmor; Funcionários, Belo Horizonte, MG, CEP 30110-927	
Telefone Portaria da Mina (24h)	(11) 3043-8811	
Município	Belo Horizonte	
Estado	Minas Gerais	
Tipo de Minério	Minério de ferro	
Contatos	Nome	Gizelle Andrade Tocchetto
	Telefone	(31) 3071-8507
	E-mail	gizelle.andrade@sammetais.com.br
	Nome	Eder de Silvio

DADOS DO EMPREENDEDOR		
	Telefone	(31) 3071-8522
	E-mail	eder.silvio@sammetais.com.br

Tabela 1 apresenta informações referentes ao empreendedor responsável pela estrutura em foco, bem como os dados para estabelecer contato com o mesmo.

DADOS DO EMPREENDEDOR		
Nome da Estrutura	Barragem Industrial	
Finalidade	Reservatório de água	
Empreendimento	Bloco 8	
Empreendedor	Sul Americana de Metais S.A.	
CNPJ	42.422.048.0002/19	
Endereço	Av Do Contorno, 5919, Andar: 10; Edif: Melmor; Funcionários, Belo Horizonte, MG, CEP 30110-927	
Telefone Portaria da Mina (24h)	(11) 3043-8811	
Município	Belo Horizonte	
Estado	Minas Gerais	
Tipo de Minério	Minério de ferro	
Contatos	Nome	Gizelle Andrade Tocchetto
	Telefone	(31) 3071-8507
	E-mail	gizelle.andrade@sammetais.com.br
	Nome	Eder de Silvio
	Telefone	(31) 3071-8522
	E-mail	eder.silvio@sammetais.com.br

Tabela 1 – Identificação do empreendedor.

2.2. CONTATOS INTERNOS

A lista dos contatos de emergência internos dos envolvidos nos procedimentos de segurança da barragem será definida em etapa futura pela SAM.

2.3. CONTATOS EXTERNOS

A Tabela 22 apresenta a lista dos contatos de emergência externos dos envolvidos nos procedimentos de segurança da barragem.

CONTATOS EXTERNOS		
Elemento de Notificação	Responsável	Telefone
ART do Projeto 2018	Roger Diego Nascimento Santos	(31) 3234-4003
Agência Nacional de Mineração ANM Nacional	Vagner Araújo Nascimento	(31) 3194-1200
	Chefe departamento de Barramentos	(31) 3194-1201

Fundação Estadual do Meio Ambiente - Feam	Karine Dias da Silva P. Marques (Gerência de Resíduos, Sólidos Industriais e da Mineração)	(31) 3915-1141 karine.marques@meioambiente.mg.gov.br
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - Semad	Rodrigo Ribas (Superintendência de Projetos Prioritários – Suppri)	(31) 3915-1895/ (31) 3915-1896 suram@meioambiente.mg.gov.br
Defesa Civil Nacional (CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres)	Tarcísio de Souza Vasconcelos (Coordenador-Geral de Monitoramento e Operação)	(61) 2034-4612
Defesa Civil Estadual	Herbert Aquino Capitão BM (Diretor de Resposta a Desastres)	(31) 3915-0274 / (31) 3915-0247 Plantão: (31) 99818-2400 defesacivil@defesacivil.mg.gov.br
Prefeitura Municipal de Grão Mogol	João Francisco de Pinho (Secretaria de Meio Ambiente)	(38) 99903-0880 joo.fpinho@yahoo.com.br
Prefeitura Municipal de Padre Carvalho	Genildo Guimarães Santos (Secretaria de Meio Ambiente)	(38) 3238-8101
Prefeitura Municipal de Fruta de Leite	Lino Júnior (Secretaria de Meio Ambiente)	(38) 99981-2039 prefeitura@frutadeleite.mg.gov.br

Tabela 2 – Contatos de emergência externos.

3. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

3.1. ARRANJO GERAL

O Bloco 8 é composto por 5 barramentos, sendo três barragens de água (barragem Industrial, barragem do Vale e barragem do Rio Vacaria) e duas barragens de rejeito (Barragem 1 e Barragem 2). A Figura 4.2 ilustra o arranjo geral do bloco 8.

A barragem Industrial tem aproximadamente 82,0 m de altura e crista com cerca de 670,0 m de comprimento e elevação 860,0 m.

O sistema de drenagem da barragem será composto por um filtro vertical em areia, tapetes drenantes de ombreira em areia e tapete central do tipo sanduíche com núcleo drenante envolto por transição geotécnica em areia. O ponto de desague é constituído por um dreno de pé em enrocamento localizado na base do talvegue natural.

O extravasor previsto é do tipo soleira espessa com largura de 5,0 m e altura de 2,0 m.

A Tabela 3 apresenta as principais informações referentes à barragem Industrial.

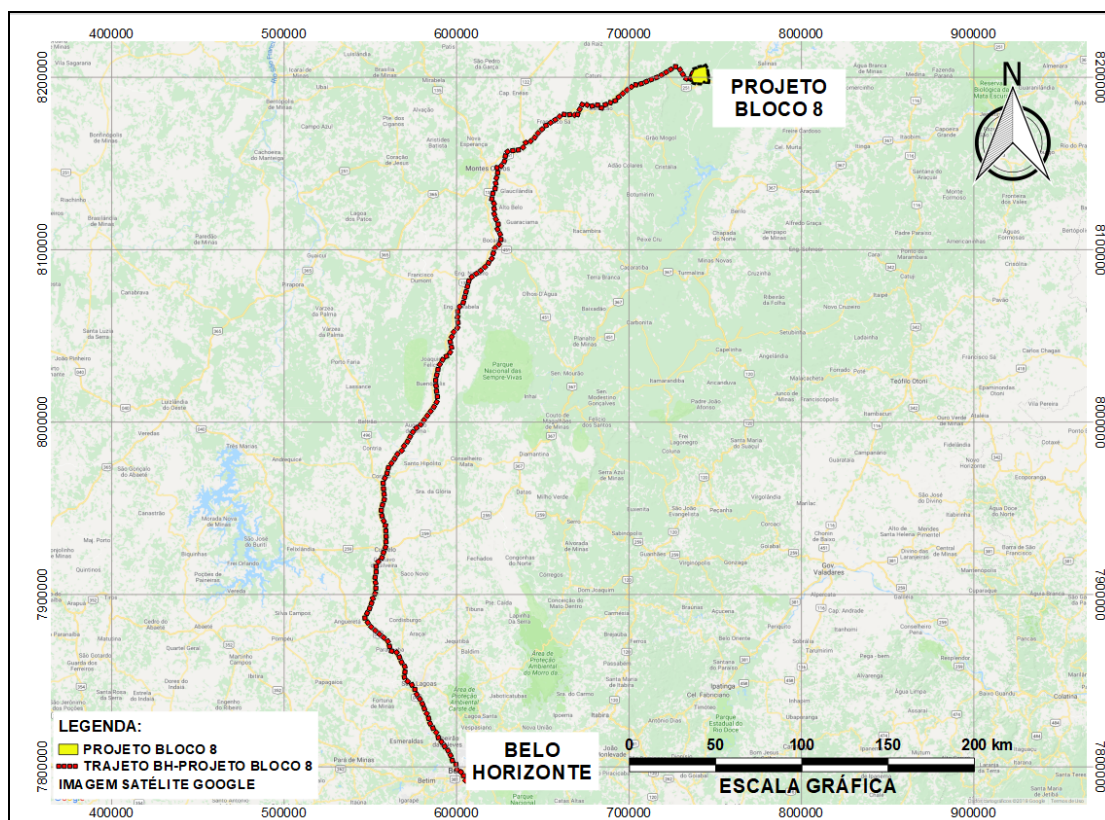
Localização	UTM 8.198.730 N e 744.849 E (SAD69)
Finalidade	Reservatório de água
Tipo de Seção	Homogênea
Área de Drenagem	4,1 km ²
Cheia de Projeto	10.000 anos
Cota da Crista	860,0 m
Altura Máxima Final	82,0 m
Taludes	2,0H : 1,0V
Método de Alçamento	Linha de Centro
Largura do Coroamento	10,0 m
Largura das bermas	6,0 m
Altura dos Bancos	10,0 m
N.A Normal Operação	858,0 m
Tipo de Vertedouro	Soleira Espessa
Seção do Vertedouro	Largura de 5,0 m e altura de 2,0 m
Drenagem Interna	Filtro vertical e tapete drenante
Instrumentação a Instalar	08 piezômetros tipo Casagrande, 08 indicadores de nível d'água e 08 marcos superficiais

Tabela 3 - Ficha técnica da barragem Industrial.

3.2. LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O Projeto Bloco 8 localiza-se entre os municípios de Grão Mogol e Padre Carvalho, estado de Minas Gerais, a aproximadamente 600 km a norte de Belo Horizonte, capital do estado. O acesso a partir de Belo Horizonte é realizado pela BR-135 até o município de Montes Claros (MG). A partir deste ponto o acesso até o projeto é realizado pela BR-251 (Rodovia Júlio Garcia) por 136 km até as proximidades do distrito de Vale das Cancelas. O acesso à área do Projeto do Bloco 8 é realizado pela estrada vicinal não pavimentada, conforme pode ser observado na FIGURA 1.

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSOS.



4. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA (NÍVEIS 1, 2 e 3)

4.1. DETECÇÃO E AVALIAÇÃO

De acordo com a Portaria nº 70.389/2017 do DNPM, considera-se iniciada uma situação de emergência quando:

I – Iniciar-se uma Inspeção Especial de Segurança da Barragem de Mineração (ISE), ou seja:

- Sempre que detectadas anomalias com pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco;
- E ainda, em qualquer tempo, quando exigidas pela ANM, bem como, independentemente de solicitação formal pela autarquia, após a ocorrência de eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade;

II – Em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.

A SAM deverá realizar inspeções de rotina periódicas, com equipe própria de segurança da barragem, que seja capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência que constarão na carta de risco a ser desenvolvida em etapas futuras do projeto. As estruturas da Barragem Industrial deverão ser inspecionadas frequentemente. No caso de ocorrência de alguma anomalia, a frequência de inspeção deverá ser intensificada para acompanhamento e avaliação da mesma.

Os principais eventos adversos que podem desencadear uma situação de emergência para a barragem Industrial, estão relacionados principalmente a:

- Falhas no sistema de drenagem interna, que podem gerar gradientes hidráulicos elevados e percolação não controlada de água (*piping*) no maciço ou na fundação;
- Movimentos de assentamento do maciço, baixa resistência dos materiais de fundação ou do maciço, elevação das poropressões ou eventos sísmicos, que podem gerar trincas, deformações e recalques, levando à instabilização da barragem;
- Obstrução do sistema extravasor ou redução do volume de amortecimento para passagem de onda de cheia que podem ocasionar o galgamento da barragem;
- Mau funcionamento do sistema de drenagem superficial e falhas na cobertura dos taludes, que podem gerar erosões profundas, levando à instabilização da barragem;
- Aumento no nível freático no maciço, declividade excessiva nos taludes, perda de resistência por parte do maciço ou fundação e eventos sísmicos, que podem gerar deslizamentos e escorregamentos dos taludes, levando à instabilização da barragem.

As situações de emergência que, porventura, possam ocorrer na barragem estão associadas a determinadas causas, que por sua vez apresentam evidências que possibilitam sua identificação. As possíveis causas e suas evidências encontram-se apresentadas na Tabela 4.

CAUSAS E EVIDÊNCIAS		
Modo de Falha	Causa	Evidências ¹
Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) no maciço ou na fundação	Gradientes hidráulicos elevados	- Surgências de água - Carreamento de partículas - Variação das poropressões (leitura dos piezômetros)
Galgamento	Volume de amortecimento	- Diminuição da borda livre

¹ Cabe destacar que as evidências para cada causa apresentada são somente um indicativo inicial, devendo ser avaliado, por profissional treinado, toda e qualquer anomalia identificada.

	insuficiente	- 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 de jusante
	Vazões acima da capacidade do extravasor	- Diminuição da borda livre - Escoamento de água sobre o talude de jusante
Instabilização	Baixa resistência do material de fundação / maciço	- Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes - Surgimento de trincas e/ou erosões - Subsidência(s) - Visualização de superfície crítica de ruptura
	Eventos sísmicos	- Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes - Surgimento de trincas e/ou erosões - Subsidência(s) - Visualização de superfície crítica de ruptura
	Elevação das poropressões	- Leitura de piezômetros - Saturação do maciço

Tabela 4 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.

A detecção de quaisquer anormalidades na barragem, caracterizada como uma situação adversa, deverá ser comunicada imediatamente ao coordenador do PAEBM para classificação do nível da situação de emergência.

4.2. CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE EMERGÊNCIA

As situações de emergência são classificadas em níveis, conforme apresentado na Tabela 5, elaborada em linha com as recomendações da Portaria nº 70.389/2017 do DNPM.

NÍVEIS DE EMERGÊNCIA	
Nível 1	Detecção de anomalia que resulte na pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco da Portaria nº 70.389/2017, ou seja, quando iniciada uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) e para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.

Nível 2	Quando o resultado das ações adotadas na anomalia detectada em Nível 1 for classificado como “não controlado”, ou seja, quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de uma nova ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.
Nível 3	Caracteriza-se por uma situação de ruptura iminente ou que está ocorrendo.

Tabela 5 - Níveis de Emergência.

As principais situações de emergência associadas a potenciais modos de falha para a barragem Industrial estão apresentadas na Tabela 6. Esta tabela também serve de guia na identificação de cada situação de emergência com relação ao nível de resposta. Adicionalmente, são indicados os modelos de Fichas de Emergência correspondentes (Apêndices 11.13 a 11.15), os quais devem servir de auxílio para a aplicação das ações esperadas, descritas na sequência.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
DESCRIÇÃO	MODO DE FALHA	NÍVEL DE RESPOSTA	FICHA DE EMERGÊNCIA
Estruturas extravasoras com problemas identificados ou com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	Galgamento	1	FICHA Nº 1
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 5
Galgamento do barramento com abertura de brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 9
Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) no maciço ou na fundação	1	FICHA Nº 2
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 6
Erosão regressiva (<i>piping</i>) com evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é 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 da Estrutura I	1	FICHA Nº 3
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 7
Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo.		3	FICHA Nº 11
Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos).	Instabilização da Estrutura II	1	FICHA Nº 4
As ações adotadas no Nível 1 não foram efetivas e, portanto, <u>a anomalia não foi extinta ou controlada.</u>		2	FICHA Nº 8
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.		3	FICHA Nº 12

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

5. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Uma vez classificado o nível de emergência, o coordenador do PAEBM deve declarar a situação de emergência e dar início imediato às notificações e às ações de resposta. As ações de resposta à ocorrência, esperadas para cada nível de emergência são apresentadas nas Tabelas 7 a 9, enquanto os fluxogramas das Figuras 3 a 6 indicam as ações esperadas por nível de emergência.

AÇÕES ESPERADAS	
Nível 1	<ul style="list-style-type: none">- Confirmada uma situação de emergência classificada como Nível 1, o coordenador do PAEBM deverá informar ao empreendedor;- O coordenador do PAEBM deverá acionar os grupos de gestão do sistema de barragens, operação e manutenção e meio ambiente, para que as ações corretivas correspondentes sejam providenciadas;- O empreendedor deverá preencher o formulário de declaração de início da emergência Nível 1 (Apêndice 11.3) e notificar os agentes externos: Agência Nacional de Mineração (ANM) e Defesa Civil (nacional, estadual e municipal) e à Prefeitura;- O geotécnico responsável pela barragem deve deslocar-se imediatamente para o local e propor ações de mitigação ou, caso julgue necessário, antes de autorizar o reparo, comunicar a anormalidade e as informações obtidas na inspeção ao consultor/projetista para discutir o problema e definir a ação de resposta;- O coordenador do PAEBM deverá autorizar o reparo e a utilização dos recursos materiais (Capítulo 7) e mão de obra;- A equipe de operação e manutenção deverá executar as ações de resposta relativa à situação de emergência. Se necessário solicitar recursos adicionais ao coordenador do PAEBM;- A equipe de geotecnia deverá acompanhar e registrar as ações de reparo, realizar as inspeções de segurança especiais e emitir os respectivos relatórios, incluindo as Fichas de Inspeção Especial (FIE), que serão anexadas no Volume III do PSB;- A equipe de meio ambiente deverá identificar os riscos ao meio ambiente, avaliar os impactos ambientais ocorridos, propor ações de mitigação, acompanhar e registrar as ações de resposta;- O empreendedor deverá enviar os Extratos de Inspeção Especial (EIE) à ANM via SIGBM;- Caso a situação de emergência Nível 1 esteja extinta ou controlada o coordenador do PAEBM deverá declarar o encerramento de emergência (Apêndice 11.5) via SIGBM, em até 5 dias após o encerramento, além de contratar a elaboração do relatório conclusivo de inspeção especial - RCIE (Apêndice 11.6), elaborado por equipe externa e anexado ao Volume III do PSB. Comunicar aos demais órgãos públicos envolvidos na notificação.- Caso a situação de emergência Nível 1 não esteja extinta ou controlada, acionar o Nível de Emergência 2.

Tabela 7 – Ações esperadas para o Nível de Emergência 1.

AÇÕES ESPERADAS

Nível 2

- Confirmada uma situação de emergência classificada como Nível 2, o coordenador do PAEBM deverá informar ao empreendedor;
- O coordenador do PAEBM deverá acionar os grupos de atuação direta (grupos de gestão do sistema de barragens, operação e manutenção, segurança e meio ambiente e combate e salvamento), bem como as equipes de comunicação, recursos humanos e a consultoria jurídica, para que as ações corretivas correspondentes e respectivos apoios sejam providenciados;
- O empreendedor deverá preencher o formulário de declaração de início da emergência Nível 2 (Apêndice 11.3) e comunicar os agentes externos: Agência Nacional de Mineração (ANM) e Defesa Civil (nacional, estadual e municipal) e à Prefeitura, para que seja acionada a situação de alerta nestes órgãos;
- A geotecnia deverá auxiliar o grupo de operação e manutenção nas ações de resposta relativas à situação de emergência Nível 2 e contatar o consultor/projetista, caso seja necessário;
- O coordenador do PAEBM deverá autorizar o reparo e a utilização dos recursos materiais (Capítulo 7) e mão de obra, solicitando recursos adicionais, caso sejam necessários;
- A equipe de operação e manutenção deverá intensificar a execução das ações de resposta relativa à situação de emergência 2;
- A equipe de geotecnia deverá manter o acompanhamento e registro das ações de reparo, manter as inspeções de segurança especiais e emissão dos respectivos relatórios;
- A equipe de meio ambiente deverá auxiliar o grupo de operação e manutenção nas ações para mitigação e/ou minimizar novos impactos ambientais relativos à situação de emergência nível 2, manter o acompanhamento e registro das ações de reparo;
- A equipe meio ambiente deverá comunicar o órgão de fiscalização ambiental o início da emergência nível 2 (Apêndice VII.3) para que seja acionada a situação de alerta nestes órgãos;
- A equipe de atuação direta deverá promover condições para aquisição e fornecimento de recursos para atendimento imediato da emergência, mediante solicitação do coordenador do PAEBM;
- A equipe de comunicação deverá assessorar o coordenador do PAEBM e o empreendedor nos aspectos de comunicação institucional relativas a emergência nível 2.
- A consultoria jurídica deverá assessorar o empreendedor, bem como o coordenador do PAEBM, quanto aos aspectos legais e de vulnerabilidade da empresa relacionados a situações de emergência nível 2, incluindo assessoria quanto a comunicação institucional;
- O grupo especializado em segurança e meio ambiente deverá controlar a entrada e movimentação de veículos e pessoas na área da ocorrência, organizar o trânsito interno para atender à emergência e dar suporte ao isolamento de áreas de risco;
- As demais equipes deverão manter-se em alerta e providenciar os recursos necessários para possível atendimento de emergência nível 3, caso a situação saia do controle do empreendedor;

Tabela 8 – Ações esperadas para o Nível 2 de Emergência.

AÇÕES ESPERADAS	
Nível 2	<ul style="list-style-type: none"> - O empreendedor deverá preencher diariamente as Fichas de Inspeção Especial (FIE), que serão anexadas no Volume III do PSB, e os Extratos de Inspeção Especial (EIE), enviados via SIGBM; - Caso a situação de emergência nível 2 esteja extinta ou controlada o coordenador do PAEBM deverá declarar o encerramento de emergência (Apêndice 11.5) via SIGBM, em até 5 dias após o encerramento, além de contratar a elaboração do relatório conclusivo de inspeção especial - RCIE (Apêndice 11.6), elaborado por equipe externa e anexado ao Volume III do PSB. Comunicar aos demais órgãos públicos envolvidos na notificação. Caso contrário, acionar o nível de emergência 3.

Tabela 8 (Continuação) – Ações esperadas para o Nível 2 de Emergência.

AÇÕES ESPERADAS	
Nível 3	<ul style="list-style-type: none"> - Ratificado o nível de emergência 3, o coordenador do PAEBM deverá acionar imediatamente o empreendedor e os alarmes sonoros para alertar população presente na área de autossalvamento, assim como, realizar a notificação complementar por telefone com os principais contatos listados nos itens 2.2 e 2.3; - O empreendedor deverá comunicar os agentes externos defesa civil estadual e municipal, ANM, prefeitura e defesa civil nacional e preencher o formulário de declaração de início da emergência 3 (Apêndice 11.3); - A partir da comunicação do nível de emergência 3, a defesa civil, tão logo seja acionada, deverá tornar-se responsável pelo acionamento e coordenação da atuação dos demais órgãos públicos envolvidos no enfrentamento de uma situação de emergência; - O coordenador do PAEBM deverá acionar o grupo de atuação direta (grupo de geotecnia, de gestão do sistema de barragens, operação e manutenção, segurança e meio ambiente, combate e salvamento), bem como as equipes de comunicação, recursos humanos e consultoria jurídica, para que as ações de apoio às áreas afetadas sejam providenciadas; - O Coordenador do PAEBM deverá se colocar à disposição da defesa civil municipal, estadual e nacional através do número do telefone constante no Apêndice VII.10; - A equipe de meio ambiente deverá apoiar as avaliações dos impactos ambientais ocorridos nas áreas afetadas e manter-se de disponível para apoiar a proposição de medidas de mitigação; - A equipe de meio ambiente deverá comunicar o órgão de fiscalização ambiental o início da emergência nível 3 (Apêndice VII.3); - A equipe de atuação direta deverá providenciar recursos logísticos relativos a pessoal, abrigo, veículos, equipamentos e materiais necessários ao apoio das áreas afetadas; - A geotecnia deverá se colocar de prontidão para avaliar a segurança das estruturas remanescentes, bem como para propor ações de mitigação e/ou solicitar apoio de consultores externos; - A equipe de comunicação deverá assessorar o coordenador e o empreendedor nos aspectos de comunicação institucional relativas a emergência nível 3;

Tabela 9 – Ações esperadas para o Nível 3 de Emergência.

AÇÕES ESPERADAS

Nível 3

- A consultoria jurídica deverá assessorar o empreendedor, bem como o coordenador do PAEBM, quanto aos aspectos legais e de vulnerabilidade relacionados a situações de emergência nível 3, incluindo assessoria quanto a comunicação institucional;
- A equipe de segurança e meio ambiente deverá autorizar o bloqueio das vias internas ao empreendimento e controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área da ocorrência. Adicionalmente, deverá apoiar o coordenador do PAEBM com o contato com as entidades de segurança pública;
- A equipe de combate e salvamento deverá auxiliar no atendimento à emergência;
- A equipe de recursos humanos deverá manter contato com clínicas/hospitais locais e regionais para receberem possíveis acidentados e dar assistência aos envolvidos e seus familiares;
- O coordenador do PAEBM e a equipe de atuação direta deverão acompanhar a evolução da situação tanto na barragem como nas áreas afetadas, devendo fornecer ao órgão público com função de defesa civil e de fiscalização, atualizações periódicas das informações relativas à situação das estruturas remanescentes;
- O empreendedor deverá preencher diariamente as Fichas de Inspeção Especial (FIE), que serão anexadas no Volume III do PSB, e os Extratos de Inspeção Especial (EIE), enviados via SIGBM;
- Caso a situação de emergência nível 3 esteja extinta ou controlada o coordenador do PAEBM deverá declarar o encerramento de emergência (Apêndice 11.5) via SIGBM, em até 5 dias após o encerramento, além de contratar a elaboração do relatório conclusivo de inspeção especial - RCIE (Apêndice 11.6), elaborado por equipe externa e anexado ao Volume III do PSB, além desses deverá ser realizada a contratação de equipe externa para desenvolver o Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência, que deve ser apresentado à ANM e anexado ao Volume V do PSB . Comunicar aos demais órgãos públicos envolvidos na notificação.

Tabela 9 (Continuação) – Ações esperadas para o Nível 3 de Emergência.

FIGURA 2 - FLUXOGRAMA DE AÇÕES ESPERADAS PARA O NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA DO PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM INDUSTRIAL (SAM)

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

Anomalia identificada que resulte na pontuação máxima de 10 pontos no quadro de estado de conservação ou qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura

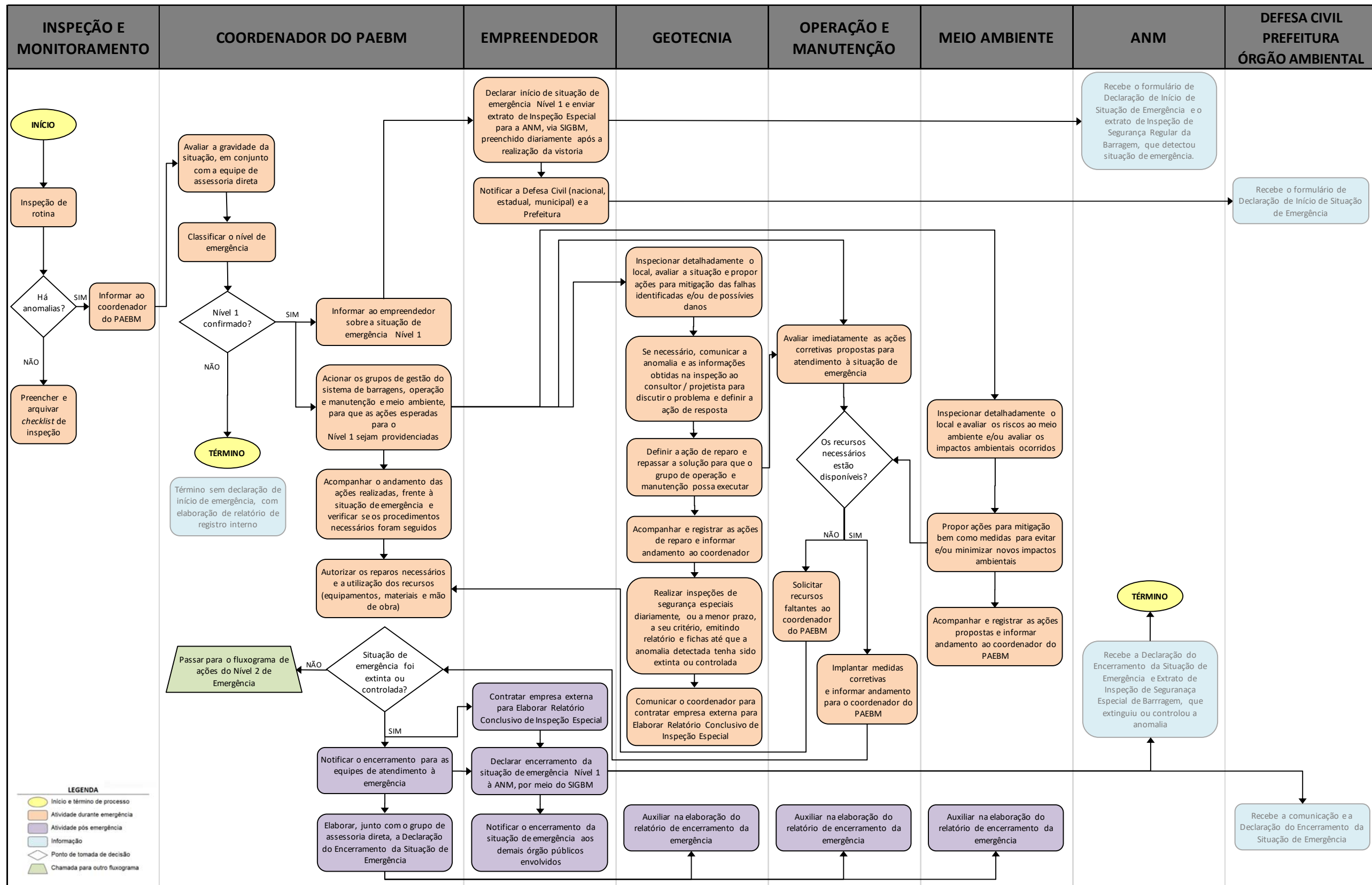


FIGURA 3 - FLUXOGRAMA DE AÇÕES ESPERADAS PARA O NÍVEL 2 DE EMERGÊNCIA DO PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM INDUSTRIAL (SAM)

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2
 Situação adversa classificada em nível de emergência 1 não extinta ou não controlada. Anomalia identificada resultando em classificação de nível de emergência 2

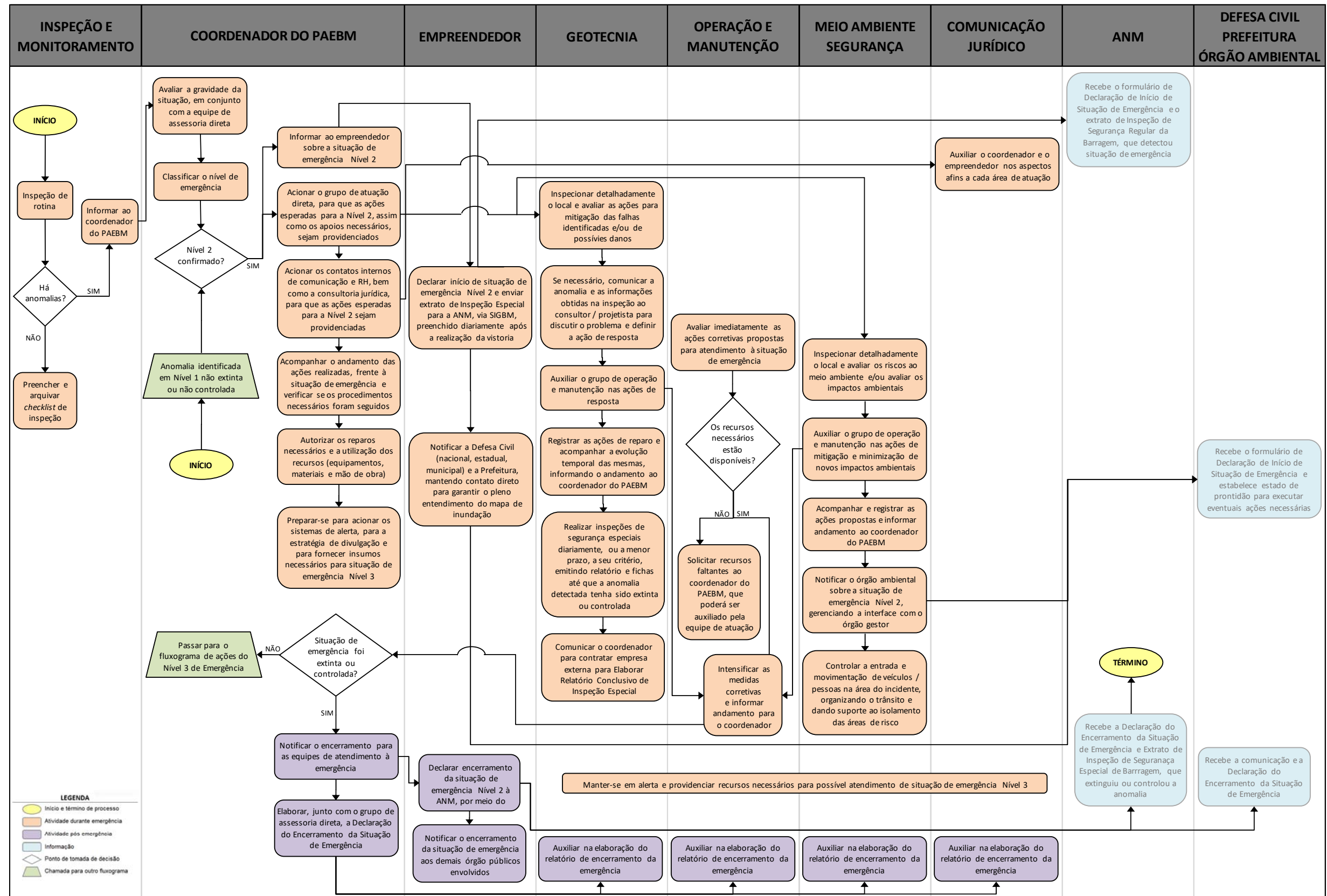
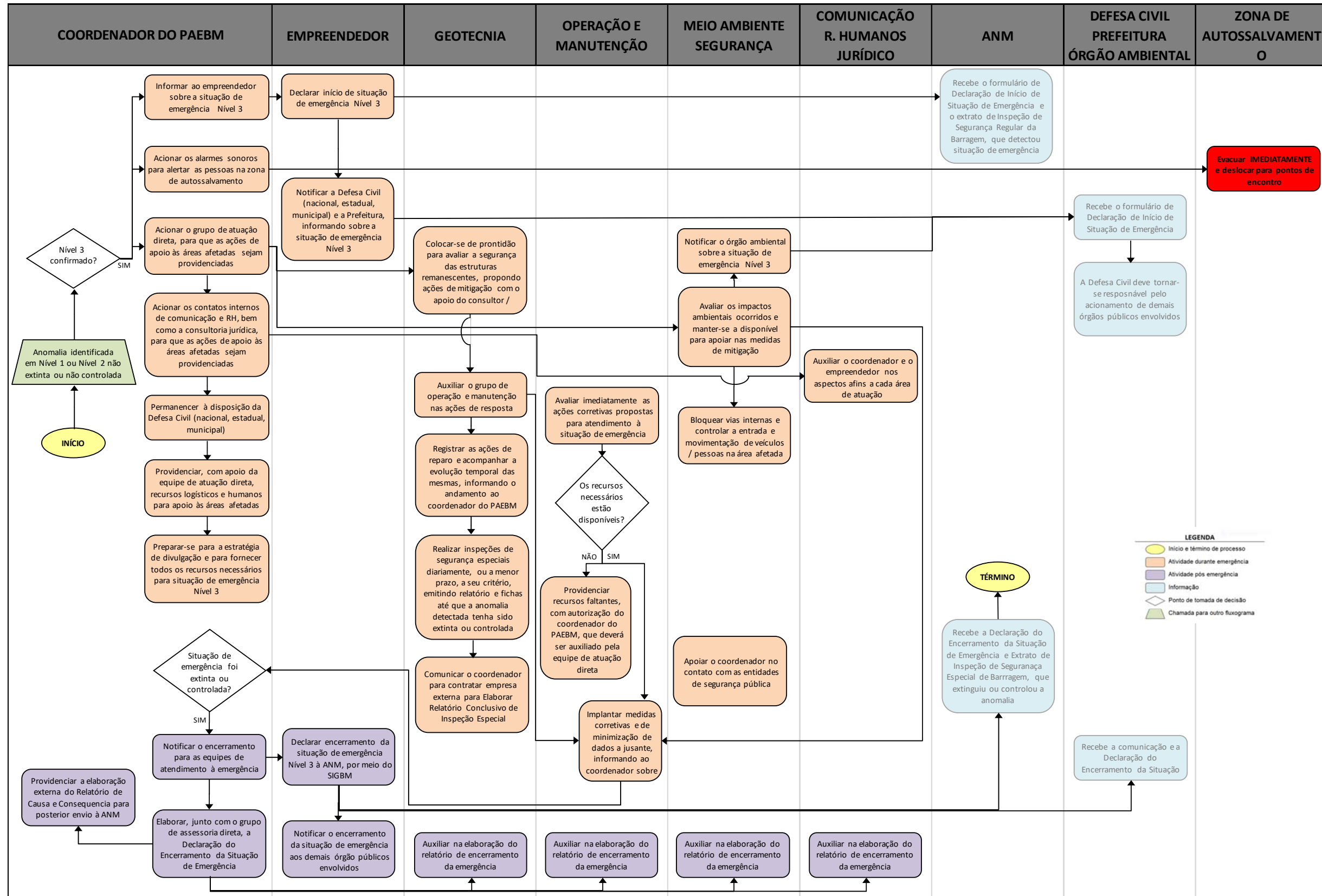


FIGURA 4 - FLUXOGRAMA DE AÇÕES ESPERADAS PARA O NÍVEL 3 DE EMERGÊNCIA DO PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM INDUSTRIAL (SAM)

NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3
 Situação adversa classificada em nível de emergência 1 ou 2 não extinta ou não controlada. A ruptura da barragem é iminente ou está ocorrendo.



6. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

6.1. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS

Os procedimentos preventivos têm como finalidade garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança, de modo a evitar situações que ponham em risco a barragem e a área a jusante.

Em linhas gerais, os procedimentos preventivos para garantir a condição de segurança e o funcionamento adequado dos componentes da barragem consistem nos itens mencionados a seguir.

6.1.1. Inspeções de Segurança Regular (ISR)

A SAM deverá realizar inspeções de segurança regular com frequência na barragem Industrial. As inspeções deverão ser realizadas por uma equipe interna por meio de visualizações de campo de todos os componentes da barragem, buscando identificar problemas instalados ou passíveis de ocorrerem, com apoio em checklist estruturado com esta função.

No caso de identificação de alguma anomalia, o geotécnico responsável deve avaliá-la e determinar sua severidade. Caso sejam constatadas anomalias com pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco, da Portaria nº 70.389/2017, deve ser desencadeada a abertura das ações previstas no PAEBM, bem como a realização de uma Inspeção de Segurança Especial (ISE).

Caso seja constatada uma situação de emergência, deverão ser realizados os procedimentos corretivos descritos no Item 6.2. Para anomalias não emergenciais são elaborados os planos de ação preventivos.

6.1.2. Monitoramento (Leituras e Análise da Instrumentação)

Foram propostos para serem instalados na barragem Industrial 08 piezômetros tipo Casagrande na fundação da barragem para conhecimento e avaliação das poropressões desenvolvidas, 08 indicadores de nível d'água no maciço da barragem, para conhecer as condições de saturação na estrutura e avaliar se o sistema de drenagem interna está funcionando adequadamente e 08 marcos superficiais na crista e bermas para avaliação do recalque que a estrutura sofrerá. implantados.

As leituras da instrumentação deverão ser realizadas por equipe técnica treinada e analisadas pelo geotécnico responsável, tendo como objetivo correlacionar as leituras dos instrumentos com os níveis de controle que constarão na carta de risco a ser desenvolvida em etapas futuras do projeto e detectar condições insatisfatórias não detectadas na inspeção visual.

6.1.3. Manutenção

Os serviços de manutenção devem ser acionados a partir de observações constatadas nas inspeções regulares, durante a operação e/ou em auditorias realizadas por empresas contratadas. A manutenção é programada e realizada de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou a progressão da mesma, evitando comprometer a operação e segurança da estrutura.

A SAM deve manter o barramento com revestimento vegetal controlado, livre de vegetação arbustiva e arbórea permitindo inspeção visual adequada da estrutura.

6.2. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos devem ser executados caso ocorram problemas de desempenho que possam afetar a segurança da barragem, ou seja, quando detectada alguma anomalia que caracterize uma situação de emergência na barragem. Essas ações devem ser consideradas como prioritárias para atendimento pela equipe de operação e manutenção.

Exemplos de fichas de emergência, contendo a descrição detalhada das ações corretivas a serem tomadas para cada situação de emergência, por nível de emergência, estão apresentadas nos Apêndices 11.13 a 11.15

Os recursos disponíveis para o tratamento corretivo das situações adversas identificadas na barragem, incluindo o local onde são encontrados e o setor responsável por estes materiais estão apresentados no Capítulo 7.

Destaca-se que os equipamentos disponíveis não são necessariamente alocados para atendimento exclusivo às emergências, eles são equipamentos que compõem o quadro operacional da empresa e na declaração da emergência serão revertidos diretamente para controle e mitigação da situação adversa identificada.

7. RECURSOS MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS

Os recursos disponíveis para atendimento às emergências ou para o tratamento das causas da situação adversa identificada na barragem serão definidos pela SAM em etapa futura. Tais recursos

estarão disponíveis dentro do processo de operação do empreendimento e, em caso de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa.

8. PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

8.1. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

O fluxograma de notificação tem por objetivo demonstrar o fluxo de informação em uma situação de emergência, de modo a sistematizar a comunicação entre todos os envolvidos (agentes internos da empresa, responsáveis pela segurança da barragem, e de autoridades no ambiente externo, representados pelos organismos da defesa civil municipal, estadual e nacional e demais autoridades públicas competentes).

A FIGURA 5 apresenta o Fluxograma de Notificação associado aos níveis de emergência estabelecidos. Para o conhecimento das responsabilidades de cada um dos envolvidos com a segurança da barragem, consulte Item 9.3.

8.2. NOTIFICAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

A distância atingida pela mancha hipotética de ruptura da barragem Industrial nos primeiros 30 (trinta) minutos após o início da propagação do hidrograma é de 10,4 km, dessa forma a **Zona de Autossalvamento (ZAS)** é definida como 10,4 km a jusante da barragem.

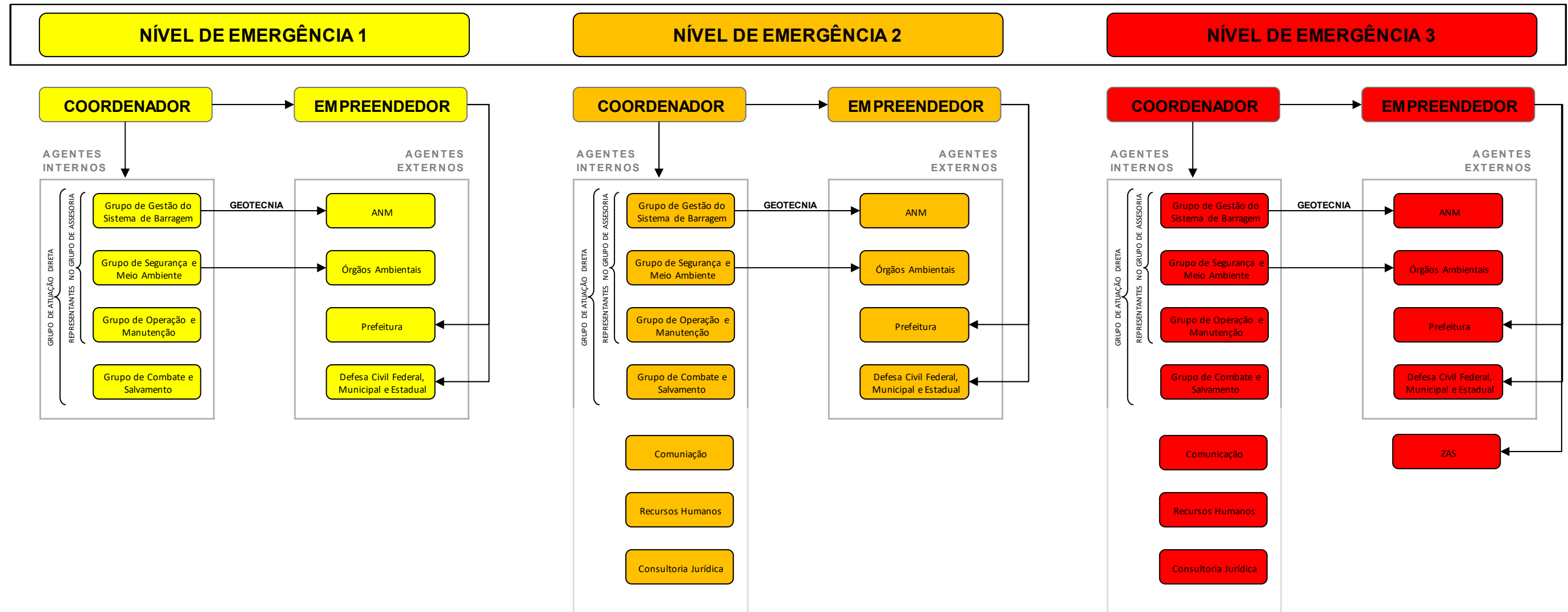
De acordo com os fluxogramas de notificação, já para nível de emergência 2 é necessário o alerta na zona de autossalvamento, de forma antecipada, buscando o conceito de prontidão para evacuação das pessoas para pontos de encontro (áreas seguras).

As equipes envolvidas no atendimento de emergência, uma vez acionadas, devem ficar de prontidão em suas bases e/ou deslocarem-se para pontos estratégicos, conforme necessidade para aviso as pessoas presentes na área.

Diferentes mecanismos de comunicação devem ser utilizados, com o uso de acionamentos sonoros, comunicação direta com deslocamento imediato a área e contatos para telefones cadastrados, bem como demais agentes envolvidos.

Recebida a comunicação na região da ZAS, as pessoas serão orientadas a se deslocar pelas rotas de fuga até os pontos de encontro.

FIGURA 5 - FLUXOGRAMA DE AÇÕES ESPERADAS PARA O NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA DO PLANO DE AÇÕES DE EMERGÊNCIA DA BARRAGEM INDUSTRIAL (SAM)



9. RESPONSABILIDADES DURANTE A EMERGÊNCIA

As responsabilidades atribuídas no plano de ação de emergência estão divididas em dois níveis:

- **INTERNO:** atuação é exercida por funcionários da SAM que têm como responsabilidades: a detecção, avaliação e classificação da emergência, bem como a tomada de decisão, a execução das ações corretivas, o alerta às pessoas na zona de autossalvamento e a notificação/comunicação aos agentes externos.
- **EXTERNO:** atuação dos agentes externos (autoridades e órgãos públicos) que têm como responsabilidade formal atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal).

9.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

De acordo com a Portaria nº 70.389/2017 do DNPM, o Empreendedor é definido como o agente privado ou governamental que explora a barragem para benefício próprio ou da coletividade.

Das responsabilidades durante as ações de emergência, cabe ao Empreendedor da barragem de mineração:

- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
- Executar as ações e notificações previstas nos fluxogramas;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e ANM em caso de situação de emergência;
- Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI da Portaria no 70.389/2017 (Apêndice 11.5), em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência;
- Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, conforme Art. 40 da Portaria no 70.389/2017, com a ciência do

responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e da prefeitura envolvida, apresentá-lo à ANM e anexá-lo ao Volume V do PSB;

- Solicitar o alerta para as pessoas que eventualmente estejam na Zona de Autossalvamento (ZAS), no Nível de Emergência 2, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com o grupo de assessoria direta, a gravidade da situação de emergência identificada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Elaborar, junto com grupo de gestão do sistema de barragens, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI da Portaria 70.389/2017;
- Providenciar o preenchimento diariamente as Fichas de Inspeção Especial (FIE), que serão anexadas no Volume III do PSB, e os Extratos de Inspeção Especial (EIE), enviados via SIGBM;
- Providenciar a elaboração, por equipe externa, do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial, e anexá-lo ao Volume III do PSB.

9.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

O coordenador do PAEBM 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, treinado e capacitado para o desempenho da função.

Suas principais responsabilidades são:

- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;

- Avaliar e classificar, em conjunto com o grupo de assessoria direta, a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência 1, 2 e 3 (de acordo com Art. 37 da Portaria no 70.389/2017 do DNPM);
- Comunicar ao Empreendedor, por meio da Declaração de Início de Situação de Emergência, a ocorrência e classificação da mesma, quanto ao nível de emergência;
- Iniciar e/ou acompanhar a comunicação externa por meio dos representantes da equipe de segurança;
- Integrar todas as comunicações estabelecidas durante a situação de emergência;
- Acionar o sistema de alerta nas ZAS em situação de emergência Nível 2, por solicitação do Empreendedor, ou automaticamente no Nível 3, quando este for declarado;
- Comunicar e estar à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone constante do PAEBM, em caso de situação de emergência declarada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Autorizar bloqueio das vias internas e saídas de veículos da área interna do empreendimento da barragem;
- Manter contato com o grupo de assessoria direta, informando e sendo informado sobre a evolução da ocorrência;
- Coordenar o encerramento da situação de emergência e o preenchimento do Formulário de Declaração de Encerramento da Emergência, quando esta for concluída.

9.3. RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES INTERNAS ENVOLVIDAS

9.3.1. Geotecnia

- Compor o comitê de emergência local, 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 contribuir para a classificação da gravidade da situação de emergência identificada, conforme os níveis de Emergência

(Níveis 1, 2 e 3 de acordo com Art. 37 da Portaria no 70.389/2017 do DNPM), junto com o Coordenador do PAEBM;

- Informar o início da situação de emergência à ANM;
- 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 o grupo de gestão do sistema de barragens, quando necessário;
- Realizar inspeções de segurança diárias, durante a situação adversa;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes da ANM.

9.3.2. Operação e Manutenção

- Compor o comitê de emergência local, 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 PAEBM e grupos envolvidos, caso necessário, imediatamente;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes para o Coordenador do PAEBM, caso necessário;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência;
- Reportar status de comunicações externas ao coordenador do PAEBM.

9.3.3. Meio Ambiente e Segurança

- Compor o comitê de emergência local, 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 grupo de gestão do sistema de barragens;
- Garantir o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Avaliar os impactos ambientais ocorridos, em conjunto com o grupo de gestão do sistema de barragens e com os demais grupos envolvidos no PAEBM, 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 grupo de gestão do sistema de barragens e com os grupos envolvidos no PAEBM, esses últimos, caso necessário;
- Definir área de disposição de resíduos provisórios;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa;
- Acompanhar e prestar as informações necessárias aos representantes dos órgãos de meio ambiente;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;
- Fornecer equipamentos de segurança;
- 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 PAEBM;
- 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 com os mesmos;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais em caso de acidentes com vítimas;
- Solicitar recursos externos para controle da emergência ao coordenador do PAEBM, se necessário;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência;
- Disponibilizar transporte para os empregados, ou outras pessoas que estiverem no local, quando necessário, em situações de emergência em horários e condições não habituais para retirada do site;
- Reportar status de comunicações externas ao coordenador do PAEBM.

9.3.4. Comunicação

- Compor o comitê de emergência local caso seja designado pelo Coordenador do PAEBM;
- 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 PAEBM, 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 assessorar na resposta aos informes de comunicação externos.

9.3.5. Jurídico

- Compor o comitê de emergência local caso seja designado pelo Coordenador do PAEBM;
- 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 na Portaria n. 70.389/2017;
- Realizar orientações jurídicas diversas pertinentes à situação de emergência.
- Reportar status de comunicações externas ao coordenador do PAE.

9.3.6. Recursos Humanos

- 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 com os mesmos;

9.4. RESPONSABILIDADES DA DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na lei federal 12.608/2012;
- 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.

10.SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

O estudo de ruptura hipotética da barragem Industrial teve como objetivo o mapeamento das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento. Nesse contexto, considerou-se a seguinte sequência executiva: (a) estudos hidrológicos; (b) definição do modo de falha e geração do hidrograma de ruptura; (c) propagação e mapeamento da onda de ruptura no terreno a jusante do barramento.

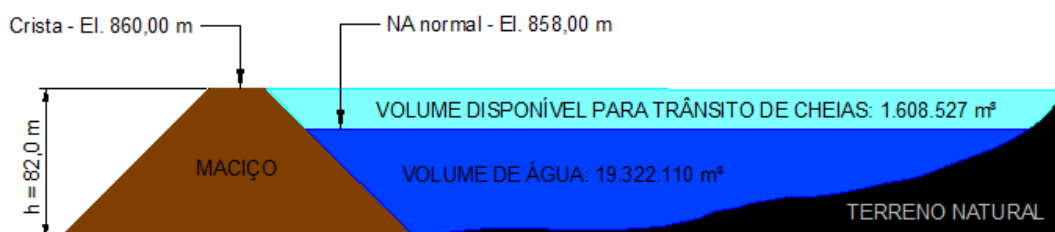
10.1. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Nesta etapa do trabalho, os estudos hidrológicos apresentados no projeto da barragem Industrial foram validados para utilização de seus resultados no trabalho que se segue. A caracterização da bacia hidrográfica a montante do barramento e o estudo do trânsito de cheias pelo reservatório indicaram as informações apresentadas na Tabela 10 e as parcelas de volume que compõem o reservatório podem ser visualizadas esquematicamente no croqui apresentado na FIGURA 6.

BARRAGEM INDUSTRIAL	
Parâmetro	Valor
Área de drenagem	4,1 km ²
Comprimento do talvegue principal	5,37 km
Declividade	4,78 %
Tempo de concentração	16,4 minutos
<i>Curve Number</i> (CN)	64,9
Tempo de retorno da chuva de projeto	10.000 anos
Duração crítica	7 dias
Altura da chuva de projeto (mm)	491 mm
Nível da crista da barragem	860,0 m
Nível de água normal no reservatório	858,0 m
Nível de água máximo <i>maximorum</i>	858,95 m
Tipo de vertedouro	Soleira espessa
Largura efetiva do vertedouro	5,00 m
Altura do vertedouro	2,0 m
Inclinação das paredes do vertedouro	2,0H : 1,0V
Vazão máxima afluyente	59,55 m ³ /s
Vazão máxima efluyente	59,31 m ³ /s
Volume no nível de água máximo normal	19.322.110 m ³
Volume disponível para o trânsito de cheias (m ³)	1.608.527 m ³
Borda livre	1,05 m

Tabela 10 - Síntese dos estudos de trânsito de cheia.

FIGURA 6 – RESERVATÓRIO DA BARRAGEM INDUSTRIAL.



10.2. DEFINIÇÃO DO MODO DE FALHA E GERAÇÃO DO HIDROGRAMA DE RUPTURA

Os estudos hidrológicos elaborados para o projeto da barragem Industrial evidenciaram que o sistema extravasor possui uma capacidade de descarga suficiente para uma cheia decamilenar, com borda livre remanescente de 1,05 m. Neste contexto, selecionou-se o modo de falha instabilização na simulação da ruptura desta estrutura.

Para determinação do volume mobilizado para síntese do hidrograma de ruptura foi considerado o somatório dos seguintes componentes: (a) volume útil disponível até o nível de água máximo normal e o (b) volume da brecha.

O tempo de formação da brecha, de 17,1 minutos, e sua geometria final foram estimadas a partir do modelo empírico de Froehlich (2016). O modelo da brecha tem formato de prisma trapezoidal com base maior e menor, respectivamente de 174,6 m e 10,6 m, altura de 82,0 m e inclinação lateral de 1,0V:1,0H.

10.3. PROPAGAÇÃO E MAPEAMENTO DA ONDA DE RUPTURA NO VALE A JUSANTE

O cenário de propagação do rompimento considerou a barragem no estado final (crista na El. 860,0 m), o nível de água do reservatório fixado no NA normal (El. 858,0 m) no momento da ruptura e a configuração final da cava referente ao ano 18.

Foi utilizada como premissa para o fim do mapeamento de inundação a seção em que a vazão do hidrograma de ruptura propagado fosse menor que a vazão com TR de 2 anos do rio Jequitinhonha, que é uma vazão recorrente.

O mapa de numeração WBH28-17-SAM-DWG-0090 apresenta a envoltória de inundação, considerando o hidrograma de ruptura nas condições supracitadas. O mapa apresenta as seguintes informações:

- Indicação da localização do barramento;
- Hidrografia;
- Vias de acesso;
- Mancha de inundação;
- Zona de Autossalvamento (ZAS).

11. ANEXOS/APÊNDICES

11.1. MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO À CATEGORIA DE RISCO (1.2 – ESTADO DE CONSERVAÇÃO)

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC			
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)
Estruturas com problemas identificados, com redução de capacidade vertente e sem medidas corretivas (10)	Surgência nas áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (10)
RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC)			

Tabela 11 - Matriz de classificação quanto à Categoria de Risco – Estado de Conservação.

11.2. MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO DANO POTENCIAL ASSOCIADO

Volume Total do Reservatório (a)	Existência de população a jusante (b)	Impacto ambiental (c)	Impacto sócio-econômico (d)
Muito Pequeno < = 500 mil m ³ (1)	INEXISTENTE (não existem pessoas permanentes/residentes ou temporárias/transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	INSIGNIFICANTE (área afetada a jusante da barragem encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais e a estrutura armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (0)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações na área afetada a jusante da barragem) (0)
Pequeno 500 mil a 5 milhões m ³ (2)	POUCO FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (3)	POUCO SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem não apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes, segundo a NBR 10.004 da ABNT) (2)	BAIXO (existe pequena concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (1)
Médio 5 milhões a 25 milhões m ³ (3)	FREQUENTE (não existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal ou estadual ou federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) (5)	SIGNIFICATIVO (área afetada a jusante da barragem apresenta área de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica, excluídas APPs, e armazena apenas resíduos Classe II B – Inertes , segundo a NBR 10.004 da ABNT) (6)	MÉDIO (existe moderada concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infra-estrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (3)
Grande 25 milhões a 50 milhões m ³ (4)	EXISTENTE (existem pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (10)	MUITO SIGNIFICATIVO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe II A - Não Inertes, segundo a NBR 10004 da ABNT) (8)	ALTO (existe alta concentração de instalações residenciais, agrícolas, industriais ou de infra-estrutura de relevância sócio-econômico-cultural na área afetada a jusante da barragem) (5)
Muito Grande > = 50 milhões m ³ (5)	-	MUITO SIGNIFICATIVO AGRAVADO (barragem armazena rejeitos ou resíduos sólidos classificados na Classe I- Perigosos segundo a NBR 10004 da ABNT) (10)	-

Tabela 12 - Matriz de classificação quanto Dano Potencial Associado - DPA.

Conforme o Art. 6 da portaria DNPM 70.389 de maio de 2017, os mapas das manchas de inundação devem servir como suporte para a classificação da barragem de mineração quanto ao Dano Potencial Associado (DPA).

O DPA descreve o dano que pode ocorrer no evento de uma ruptura ou mau funcionamento de uma barragem, independentemente da sua probabilidade de ocorrência. Ele é graduado com base no volume do reservatório, perda de vidas humanas, impacto socioeconômico e impacto ambiental, conforme Tabela 12 e Tabela 13.

Dano Potencial Associado	Pontuação
Alto	≥ 13
Médio	$13 < DPA < 7$
Baixo	≤ 7

Tabela 13 – Classificação do Dano Potencial Associado - DPA.

11.3. DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE UMA SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor e/ou Proprietário

BARRAGEM _____

DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA

SITUAÇÃO NÍVEL _____

Eu, _____ (nome e cargo) _____, na condição de Empreendedor do **PAEBM** da **Barragem** _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da **Declaração de Emergência** para a **Barragem**, cuja situação é de Nível __, a partir das _____ (horas e minutos) do dia ____ / ____ / _____, em função da ocorrência de _____ (descrição) da _____ ocorrência) _____

OBS: Para quaisquer esclarecimentos favor contatar _____ (nome) _____ pelo telefone (número do telefone) _____.

_____ (local) _____, _____ (dia) de _____ (mês) _____ de _____ (ano) _____.

(nome / assinatura)

(cargo / RG)

11.4. FORMULÁRIO DE REGISTRO DE SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Nome da Barragem: _____

Cidade: _____ Estado: _____

Data da ocorrência: ___/___/___ Horário da ocorrência: ___ : ___

Condições climáticas locais: _____

Descrição geral da situação de emergência:

Área(s) da barragem afetada(s):

Extensão dos danos na barragem:

Possível(is) causa(s): _____

Efeito(s) na operação da barragem: _____

Elevação inicial do reservatório: _____ Hora: ___ : ___

Elevação máxima do reservatório: _____ Hora: ___ : ___

Elevação final do reservatório: _____ Hora: ___ : ___

Descrição da área inundada a jusante (danos / lesões / perdas de vida):

Outros dados e comentários:

Nome e número de telefone de quem preencheu este formulário:

Relatório elaborado por: _____ Data: ___/___/___

11.5. DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

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 à ANM, que a situação de emergência iniciada em ___/___/___ foi encerrada em ___/___/___, em consonância com a Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, e Portarias DNPM vigentes.

Local e data.

.....
Nome completo do representante legal do empreendedor
CPF

11.6. CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL

Uma vez terminada a situação de emergência identificada na Inspeção de Segurança Regular, realizar por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade, o Relatório Conclusivo de Inspeção Especial. Este relatório deverá ser anexado ao PSB no Volume III – Registros e Controles.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos, conforme apresentado no Anexo II da portaria 70.389/2017 do DNPM:

- Identificação do representante legal da empresa, assim como da equipe multidisciplinar externa contratada pelo empreendedor, com a identificação do responsável técnico para a mitigação das anomalias identificadas;
- Avaliação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), do Anexo V, encontradas e registradas, individualmente, identificando possível mau funcionamento e indícios de deterioração ou defeito de construção;
- Relatório fotográfico contendo as anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem identificadas;
- Reclassificação, quando necessário, quanto à pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem de cada anomalia identificada na Ficha de Inspeção Especial;
- Comparação com os resultados da Inspeção de Segurança Especial anterior, quando houver;
- Ações adotadas para a eliminação das anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem constatadas;
- Avaliação do resultado de inspeção e revisão dos registros de instrumentação disponíveis, indicando a necessidade de manutenção, reparos ou de novas inspeções especiais, recomendando os serviços necessários;
- Classificação, quando da primeira Inspeção Especial, e reclassificação, quando da segunda ou posterior Inspeção Especial, da pontuação do Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, de acordo com Anexo IV;
- Classificação do resultado das ações adotadas nas anomalias que resultaram na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem, em extinto, controlado e não controlado;
- Ciência do responsável legal pelo empreendimento.

11.7. CONTEÚDO MÍNIMO DO RELATÓRIO DE CAUSA E CONSEQUÊNCIA

Uma vez terminada a situação de emergência em nível 3 é de responsabilidade do empreendedor providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, conforme art. 40 da portaria 70.389/2017 do DNPM. Este relatório deverá ser anexado ao PSB no Volume V.

Seu conteúdo deverá apresentar no mínimo os seguintes tópicos, conforme apresentado no Anexo II da portaria 70.389/2017 do DNPM:

- Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- Relatório fotográfico;
- Descrição das ações realizadas durante o evento, inclusive cópia das declarações emitidas e registro dos contatos efetuados, conforme o caso;
- Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- Consequências do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- Conclusões do evento; e
- Ciência do responsável legal pelo empreendimento.

11.8. AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

1ª Versão do documento para protocolo

1	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
2	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
3	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
4	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>

1ª Versão do documento para protocolo

5	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
6	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
7	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
8	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>

2ª Versão do documento para protocolo

1	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
2	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
3	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
4	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____ / _____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>

2ª Versão do documento para protocolo

5	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
6	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
7	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>
8	<p>Empresa / Instituição: _____</p> <p>Responsável / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Recebido por / Cargo: _____/_____</p> <p>_____</p> <p>Número do protocolo: _____ Data: __/__/__</p>

11.9. AUTORIDADES PÚBLICAS QUE RECEBERAM O PAEBM

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

Assunto: Protocolo dos Planos de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM.

Sul Americana de Metais, pessoa jurídica de direito privado, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas – CNPJ sob o nº XXXXXXXX, com sede na Cidade XXXXXX e Estado XXXXX, no endereço XXXXX, e escritório operacional na Cidade XXXXXXXX, Estado XXXXXXXX, endereço XXXXXXXX, vem, respectivamente, perante Vossa Senhoria, com fulcro no art 12 da Lei 12.224/2010, bem como nas Portarias DNPM nº 70.389/2017, apresentar a versão atualizada dos seus Planos de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – PAEBM, em conformidade com a legislação aplicável, a relativo a:

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

- Barragem _____ Versão do Documento para Protocolo nº _____

Esta versão substitui todos os protocolos anteriores.

Atenciosamente,

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

11.10. PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM

A SAM possuirá equipe integrante do PAEBM da barragem Industrial permanentemente treinada. Este treinamento é promovido no máximo a cada seis meses conforme Portaria nº 70.389/2017 DNPM.

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 PAEBM e de prontidão para providenciar as ações de resposta às situações de emergência com a agilidade e qualidade requeridas.

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

- Esclarecer os papéis e as responsabilidades dos participantes;
- Melhorar a coordenação do Plano;
- Identificar falhas e contribuições do treinamento para o Plano;
- Avaliar a capacidade de enfrentamento dos membros do Plano na ocorrência de situações de crise;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes internos para cada nível de emergência;
- Avaliar tempo de resposta dos integrantes externos para início da evacuação da população;
- Aumentar a confiança dos participantes do Plano;
- Identificar falhas na efetividade das ações de resposta.

11.11. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

O monitoramento da Barragem Industrial deverá ser realizado através de inspeções de campo e leituras frequentes dos instrumentos geotécnicos, composta por 08 piezômetros tipo Casagrande, 08 indicadores de nível d'água e 08 marcos superficiais. Conforme descrito anteriormente, o monitoramento é integrante dos procedimentos preventivos da estrutura


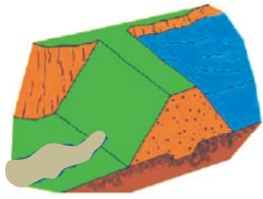
Todos os dados de inspeção e monitoramento, incluindo as Fichas de Inspeção, deverão ser armazenados em um sistema interno de monitoramento das estruturas geotécnicas, que deverá operar como um banco de dados. Este sistema permitirá de maneira eficiente e rápida o acesso ao histórico dos dados e a avaliação do comportamento da instrumentação instalada na estrutura, cadastro e emissões de níveis de alerta correlacionando as leituras do monitoramento desses instrumentos. Além disso, deverá contar ainda com saídas gráficas que auxiliam na análise do comportamento da estrutura, além da garantia de salvaguarda e integridade dos dados. Conforme deverá estar descrito no manual de operação que será desenvolvido em etapas futuras do projeto.


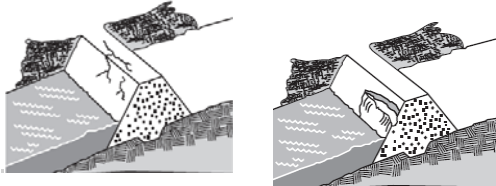
11.12. REGISTRO DOS TREINAMENTOS DO PAEBM

Número do Treinamento	Data	Duração	Conteúdo	Responsável
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

11.13. FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1

	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 e externo para NE-1; 2. Inspeccionar 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 <u>opção</u> 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 <u>opção</u> 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 (régua limnimétrica)	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Não se aplica	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 2
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	PIPING
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
Surgência 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	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocorrência de erosões no maciço; 2. Ruptura parcial dos taludes. 	
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1; 2. Inspeccionar 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); 7. Avaliar tecnicamente a opção de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 8. 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	

	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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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)		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar fluxo de notificação interno e externo 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; <ol style="list-style-type: none"> 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; 4. 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	

11.14. FICHAS DE EMERGÊNCIA – NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2

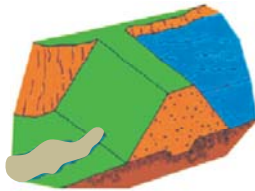
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 5
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” não foi extinta ou controlada</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<p>1. Diminuição do fator de segurança; 2. Possibilidade de galgamento.</p>		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<p>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.</p>		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita Sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	



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

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA


Anomalia “Surgência nas áreas a jusante 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
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erosões no maciço; 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)


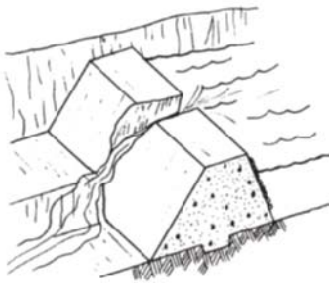
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;
2. Avaliar a gravidade da situação;
3. Avaliar tecnicamente a **opção** de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);
4. Avaliar tecnicamente a **opção** de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;
5. Monitorar a ocorrência;
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 10.

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

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 7
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” não foi extinta ou controlada</p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 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. Monitorar a ocorrência; 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 11. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 8
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-2
	MODO DE FALHA	INSTABILIZAÇÃO
SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA		
<p>Anomalia “<i>Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)</i>” <u>não foi extinta ou controlada</u></p>		
POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem. 		
PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)		
<ol style="list-style-type: none"> 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. Monitorar a ocorrência; 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 12. 		
DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO	Inspeções periódicas / Análise visual	
DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO	Fita sinalizadora	
RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

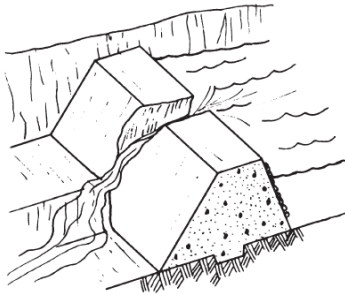
11.15. FICHAS DE EMERGÊNCIA - NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3

	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	
	<ol style="list-style-type: none"> 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		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p>Durante a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Após a ocorrência:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

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.

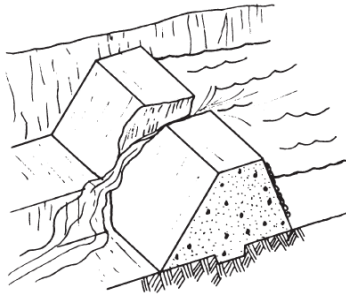
Após a ocorrência:

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.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. 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.

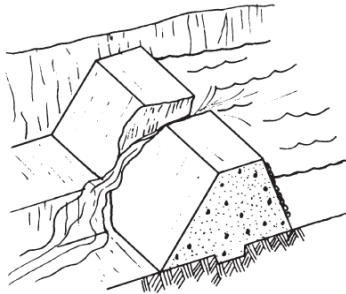
Após a ocorrência:

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.

SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. 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 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.

11.17. REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO PAEBM

A **revisão** do PAEBM deverá ser feita por ocasião da realização de cada Revisão Periódica de Segurança de Barragens, conforme art. 33 da Portaria DNPM nº 70389, de 17 de maio de 2017, por equipe técnica. A Revisão Periódica de Segurança da barragem Industrial conforme classificação do Dano Potencial Associado (DPA) da estrutura (DPA Alto), se faz necessária a cada 3 anos ou em caso de ocorrência de alterações nas condições de contorno tais como: alteamento da barragem, assoreamento do reservatório, implantação de estrutura para fechamento, etc. A revisão do PAEBM implica em reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a elas associados, assim como atualização do Estudo de Cenários e seu mapa homônimo.

A **atualização** do PAEBM refere-se às alterações dos meios e recursos de comunicação, além dos nomes e contatos dos profissionais diretamente envolvidos no plano de ação emergencial. Todas as atualizações deverão ser anotadas e assinadas em folha de controle de alterações. Recomenda-se que esta atualização seja realizada anualmente ou assim que se identificar a alteração que a justifique, o que ocorrer primeiro. Essas alterações deverão ser notificadas à(s) Prefeitura(s) envolvidas e aos organismos de Defesa Civil dos municípios envolvidos.

11.18. MAPA DE INUNDAÇÃO - Ver mapas integrantes do Relatório do Estudo de Ruptura Hipotética (Dam Break).