

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA
BARRAGENS DE MINERAÇÃO

PAEBM

**BARRAGEM
CALIFÓRNIA**

NACIONAL DE GRAFITE LTDA.
UNIDADE EM SALTO DA DIVISA-MG

ATUALIZADO EM: AGO/2024

Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM)

Barragem Califórnia



NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Nacional de Grafite Ltda.

Salto da Divisa/MG

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

Bruno Manassés Alves Batista

CREA-MG 164.186/D

14/08/2024

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÕES	9
1.1. EMPREENDEDOR	9
1.2. EMPREENDIMENTO	9
1.3. CONTRATADA	9
2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAEBM	12
2.1. BASE LEGAL	13
2.2. OBJETIVO	14
JUSTIFICATIVA PARA A REVISÃO DO PAEBM	17
3. CONTATOS DO EMPREENDEDOR	19
4. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM	20
4.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR	22
4.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM	25
4.3. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA	27
4.3.1. Equipe de Mineração / Planejamento de Mina	27
4.3.2. Equipe de Geologia	28
4.3.3. Equipe de Produção / Operação	28
4.4. RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES DE APOIO	29
4.4.1. Brigada de Emergência	29
4.4.2. Medicina do Trabalho	30
4.4.3. Segurança do Trabalho	30
4.4.4. Meio Ambiente	30
4.4.5. Manutenção Mecânica	31
4.4.6. Manutenção Elétrica	31
4.4.7. Suprimentos	31
4.4.8. Comunicação	32
4.4.9. Jurídico	32
4.4.10. Segurança Empresarial	33
4.4.11. Recursos Humanos	33
4.5. DEFESA CIVIL	34
5. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM	36
5.1. LOCALIZAÇÃO	36

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

5.2.	HISTÓRICO DA BARRAGEM.....	37
5.3.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	37
6.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO – MAPAS, ZAS E ZSS	40
6.1.	METODOLOGIA E PARÂMETROS UTILIZADOS	40
6.2.	CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS REJEITOS.....	40
6.3.	CLASSIFICAÇÃO DOS REJEITOS	41
6.4.	CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DOS REJEITOS.....	41
6.5.	ANÁLISE DOS MODOS DE FALHA.....	43
6.5.1.	Cenários simulados.....	44
6.5.2.	Volumes mobilizados na ruptura	45
6.5.3.	Brecha de ruptura	45
6.6.	CRITÉRIO DE PARADA	46
6.7.	CENÁRIO CRÍTICO.....	46
6.8.	MAPA DE INUNDAÇÃO, ZAS E ZSS.....	47
6.9.	CARACTERIZAÇÃO DO VALE A JUSANTE	48
7.	SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ..	51
7.1.	CLASSIFICAÇÃO DO ALERTA	51
7.2.	DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALERTA OU DE EMERGÊNCIA	54
7.3.	CLASSIFICAÇÃO DA EMERGÊNCIA	55
8.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA	58
9.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.....	67
9.1.	PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS DA NGL.....	67
9.1.1.	Inspeção de Segurança Regular	68
9.1.2.	Monitoramento.....	69
9.1.3.	Manutenção	70
9.2.	PROCEDIMENTOS CORRETIVOS.....	71
9.2.1.	Inspeção de Segurança Especial.....	71
10.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	73
11.	PROCEDIMENTO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO	75
11.1.	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO INTERNOS	75
11.2.	PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO EXTERNOS.....	78


Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

11.2.1.	Comunicação com os órgãos públicos de atuação em emergência	78
11.2.2.	Comunicação com a comunidade em risco	80
11.3.	FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES.....	83
12.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO	87
13.	DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE	89
13.1.	SIRENES ESTÁTICAS.....	89
13.2.	PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS A PARTIR DO ACIONAMENTO DAS SIRENES ESTÁTICAS	91
13.3.	MENSAGENS DE EMERGÊNCIA E SOM DAS SIRENES.....	91
14.	MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO.....	94
15.	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO	96
16.	DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS	101
17.	REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM.....	104
17.1.	SIMULADO PRÁTICO	104
17.2.	SEMINÁRIO ORIENTATIVO	105
17.3.	OUTROS EXERCÍCIO	105
17.3.1.	Simulação geral de evacuação.....	106
17.3.2.	Simulado de evacuação da ZAS	107
17.3.3.	Ciclos de ACO em 2022, 2023 e 2024	108
17.3.3.1.	Exercícios expositivos interno.....	108
17.3.3.2.	Exercícios de fluxograma de notificações	109
17.3.3.3.	Simulados hipotéticos e práticos	109
17.3.3.4.	Seminários Orientativos.....	110
18.	DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	112
18.1.	RESPONSABILIDADES	112
18.2.	RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL	113
18.3.	RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE.....	114
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	115
	CIÊNCIA EXPRESSA DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAEBM E DE SEUS SUBSTITUTOS	117
	REFERÊNCIAS.....	119

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM	Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 – Anotação de Responsabilidade Técnica da revisão deste PAEBM	11
Figura 4.1 – Estrutura organizacional interna da NGL para o PAEBM	21
Figura 5.1 – Localização da Unidade Industrial de Salto da Divisa e da Barragem Califórnia	36
Figura 5.2 – Imagem ilustrativa da análise de estabilidade. Seção A da Barragem Califórnia analisada pelo método Morgenstern-Price para resistência drenada circular. O Fator de Segurança mínimo por legislação é 1,5; o valor obtido no estudo foi igual a 1,69.....	38
Figura 5.3 – Imagem ilustrativa da análise de estabilidade. Seção A da Barragem Califórnia analisada pelo método Morgenstern-Price para resistência não-drenada circular. O Fator de Segurança mínimo por legislação é 1,3; o valor obtido no estudo foi igual a 1,38.....	39
Figura 6.1 – Locais de onde foram tiradas as amostras para a caracterização reológica dos rejeitos	41
Figura 6.2 – Sobreposição das manchas de inundação produzidas para cada cenário de ruptura simulado. A mancha do cenário 02 foi escolhida como a mais crítica.....	47
Figura 6.3 – Seções transversais, ZAS e ZSS da mancha simulada para o cenário 02 com cheia severa (cenário B).....	49
Figura 11.1 – Fluxograma para o acionamento do sistema de alarme.....	82
Figura 11.2 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 1. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato.....	84
Figura 11.3 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 2. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato.....	85
Figura 11.4 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 3. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato.....	86
Figura 12.1 – Salas de monitoramento da Barragem Califórnia. A: CMG localizado em Itapeçerica, Minas Gerais. B: Sala de controle em Salto da Divisa, Minas Gerais. C: Telefones de contato atualizados em 14/08/2024 do CMG. As sirenes podem ser acionadas de ambas as salas	87
Figura 13.1 - Sirene implantada próximo a mancha hipotética de inundação da Barragem Califórnia	90
Figura 13.2 – Tom das sirenes de acordo com o Anexo I da Res. GMG nº 83/2024	93
Figura 15.1 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 01.....	97
Figura 15.2 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 02.....	98


	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM	Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0	

Figura 15.3 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 03..... 98

Figura 15.4 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 04..... 99

Figura 15.5 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 05..... 99

Figura 15.6 – Treinamento prático realizado no ciclo de ACO 2023-2024. A placa de sinalização estava em boas condições e de acordo com o Anexo A de GMG (2024)..... 100

Figura 17.1 – Treinamento em junho de 2019. A: Chegada da população no ponto de encontro (Casa 17). B: Chegada da população no ponto de encontro (Casa 18) 107

Figura 17.2 – Treinamento prático. A e B: Instrução sobre os procedimentos padrão em caso de emergência para colaboradores da NGL. C: População num dos pontos de encontro 108

Figura 17.3 – Exercícios de fluxo de notificações e simulado hipotético internos ministrado para a NGL unidade em Salto da Divisa em dezembro de 2021..... 109

Figura 17.4 – Sinalizações ao longo da ZAS no formato demandado pela Instrução Técnica 01/2021 da CEDEC. A: Ponto de encontro para o caso de rompimentos da Barragem Califórnia. Os locais são sinalizados, espaçosos e estão em boas condições de conservação. B: Placa apontando direção do ponto de encontro. C e D: Bloqueio das vias de acesso para evitar acesso de transeuntes em área de risco 110

Figura 17.5 – Seminário orientativo na NGL unidade em Salto da Divisa..... 111

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – Informações do empreendedor..... 9

Tabela 1.2 – Dados do empreendimento 9

Tabela 1.3 – Responsável técnico pelo PAEBM da Barragem Califórnia 10

Tabela 1.4 – Equipe técnica responsável pelo trabalho 10

Tabela 2.1 – Marcos regulatórios atendidos neste PAEBM 14

Tabela 5.1 – Dados técnicos da barragem 37

Tabela 6.1 – Caracterização de escoamentos em função de Cv..... 42

Tabela 6.2 – Informações do vale a jusante que cumprem exigência do Art. 6º, parágrafo 7º, da Resolução ANM nº 95/2022..... 50

Tabela 7.1 – Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC 52

Tabela 7.2 – Resumo das condições que classificam a estrutura de contenção de rejeitos em alerta ou emergência 57

Tabela 8.1 – Ações esperadas para cada nível de emergência – ALERTA..... 59

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Tabela 8.2 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA.....	59
Tabela 8.3 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 2 DE EMERGÊNCIA.....	61
Tabela 8.4 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 3 DE EMERGÊNCIA.....	64
Tabela 10.1 – Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis.....	73
Tabela 13.1 – Posição das sirenes estáticas na Barragem Califórnia.	90
Tabela 15.1 – Posição georreferenciada do ponto de encontro em UTM-24S	96
Tabela 16.1 – Atividades previstas pela legislação vigente para Plano de Treinamento do PAEBM	102
Tabela 17.1– Resumo dos exercícios praticados pela NGL desde 2018	105

SIGLAS ÚTEIS

3EM	3EM - Mineração e Geologia Ltda.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACO	Avaliação de Conformidade e Operacionalidade
AID	Área de Impacto Direto
AII	Área de Impacto Indireto
ANM	Agência Nacional de Mineração
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
CCO	Centro de Comando das Operações
CCPAE	Certificado de Conformidade do Plano de Ação de Emergência
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
CMG	Centro de Monitoramento Geotécnico
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CRI	Categoria de Risco
Cv	Concentração volumétrica
<i>Dam Break</i>	Estudo de ruptura hipotética de Barragens
DCE	Declaração de Condição de Estabilidade
DCO	Declaração de Conformidade e Operacionalidade
DEE	Declaração de Encerramento da Emergência
DIE	Declaração de Início de Emergência
DPA	Dano Potencial Associado
EIE	Extrato de Inspeção Especial
EIR	Extrato de Inspeção Regular
EPI	Equipamento de Proteção Individual
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

FIE	Ficha de Inspeção Especial
FIR	Ficha de Inspeção Regular
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FS	Fator de Segurança
GMG	Gabinete Militar do Governador
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IML	Instituto Médico Legal
ISE	Inspeção de Segurança Especial
ISR	Inspeção de Segurança Regular
MDT	Modelo Digital do Terreno
NBR	Norma Técnica Brasileira
NE	Nível de Emergência
NGL	Nacional de Grafite Ltda.
PAEBM	Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração
PGRBM	Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração
<i>Piping</i>	Erosão interna causada pelo carreamento de sólidos da estrutura com infiltração de líquido
PLANCON	Plano de Contingência
PMP	Precipitação Máxima Provável
PNSB	Política Nacional de Segurança da Barragem
PSB	Plano de Segurança da Barragem
RCCA	Relatório de Causas e Consequências do Acidente
RCIE	Relatório Conclusivo de Inspeção Especial
RCO	Relatório de Conformidade e Operacionalidade
RISR	Relatório de Inspeção de Segurança Regular
RPSB	Revisão Periódica de Segurança da Barragem
RT	Responsável Técnico
SCO	Sistema de Comando em Operações
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SIGBM	Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração
Sisnama	Sistema Nacional de Meio Ambiente
st	Seção transversal
TR	Tempo de retorno
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Segurança Secundária

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

1. IDENTIFICAÇÕES

1.1. EMPREENDEDOR

A **Tabela 1.1** introduz o empreendedor da barragem alvo deste documento.

Tabela 1.1 – Informações do empreendedor

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR					
Razão Social:	Nacional de Grafite Ltda.				
CNPJ:	21.228.861/0001-00	CEP:	35.550-000		
Endereço:	Rodovia MG 164	Nº/km:	Km 04	Bairro:	Água Limpa
Município:	Itapecerica	UF:	MG		
Telefone:	[REDACTED]	E-mail:	[REDACTED]		

1.2. EMPREENDIMENTO


Na **Tabela 1.2** constam os dados do Empreendimento e o endereço de correspondência.

Tabela 1.2 – Dados do empreendimento

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO					
Razão Social:	Nacional de Grafite Ltda.				
CNPJ:	21.228.861/0023-07	CEP:	39925-000		
Nome da barragem:	Califórnia	Nº COPAM:	00147/1994/022/2018		
Endereço:	Estrada do Piabanha	Nº/km:	S/N, km 18		
Município:	Salto da Divisa	UF:	MG		
Telefone:	[REDACTED]	E-mail:	[REDACTED]		
Responsável:	Virgílio Vita Martins				
Responsável Técnico:	Maurício Couto das Neves Peixoto	Telefone:	[REDACTED]		
Coordenador do PAEBM:	Virgílio Vita Martins	Telefone:	[REDACTED]		

1.3. CONTRATADA

A 3EM – Mineração e Geologia Ltda. (3EM) é uma empresa de consultoria voltada para as atividades de Geologia, Mineração e Meio Ambiente. Na empresa são desenvolvidos estudos e projetos visando à regularização de seus clientes junto aos órgãos públicos reguladores.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

A 3EM foi contratada pela Nacional de Grafite Ltda. para revisar o Plano de Ação de Emergência da Barragem Califórnia após a atualização do estudo de ruptura hipotética e da mancha hipotética de inundação da Barragem Califórnia.



Na **Tabela 1.3** disponibilizaram-se as informações do responsável técnico (RT) deste PAEBM.

Tabela 1.3 – Responsável técnico pelo PAEBM da Barragem Califórnia

RESPONSÁVEL TÉCNICO			
Nome:	Bruno Manassés Alves Batista		
CPF:	██████████	CREA:	164.186/D
Telefone:	██████████	e-mail:	██████████
Empresa:	3EM – Mineração e Geologia Ltda.	Município:	Belo Horizonte-MG
Endereço:	Avenida Portugal, 3250/salas 9 e 10 – Jardim Atlântico - CEP: 31.560-000		

Tabela 1.4 – Equipe técnica responsável pelo trabalho

MEMBROS DA EQUIPE TÉCNICA		
Bruno Manassés Alves Batista (responsável técnico)	Engenheiro de Minas especialista em Barragens	MG-164.186/D
Lúcio Miranda Camêlo	Engenheiro de Minas especialista em Barragens	MG-166.782/D
Marta Aparecida Sawaya Miranda de Ávila	Geóloga especialista em hidrologia e hidráulica de Barragens MSc em Engenharia de Barragens	77.973/D
Marconi Bicalho Cesco	Engenheiro de Minas especialista em Geotecnia	MG-155.810/D

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	 NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243206254

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

BRUNO MANASSES ALVES BATISTA
Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS** RNP: **1411902491**
Registro: **MG0000164186D MG**

Empresa contratada: **3EM - MINERACAO E GEOLOGIA LTDA** Registro Nacional: **59134-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **NACIONAL DE GRAFITE LTDA** CPF/CNPJ: **21.228.861/0023-07**
ESTRADA DO PIABANHA Nº: **S/N**
Complemento: **KM 18** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **SALTO DA DIVISA** UF: **MG** CEP: **39925000**

Contrato: **184050** Celebrado em: **10/06/2024**
Valor: **R\$ 37.294,36** Tipo de contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

ESTRADA DO PIABANHA Nº: **S/N**
Complemento: **KM 18** Bairro: **ZONA RURAL**
Cidade: **SALTO DA DIVISA** UF: **MG** CEP: **39925000**
Data de Início: **01/07/2024** Previsão de término: **18/09/2024** Coordenadas Geográficas: **0, 0**
Finalidade: **OUTROS** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Nacional de Grafite LTDA** CPF/CNPJ: **21.228.861/0001-00**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria	Quantidade	Unidade
23 - Consultoria > OBRAS HIDRÁULICAS E RECURSOS HÍDRICOS > BARRAGENS E DIQUES > DE BARRAGENS > #5.2.1.2 - DE TERRA	1,00	un

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

5. Observações

Revisão do Plano de Ação de Emergência (PAE) da Barragem Califórnia, propriedade da Nacional de Grafite, situada em Salto da Divisa, Minas Gerais, após atualização do estudo e das manchas de inundação.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: <https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lcpd/politica-privacidade-dados>. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.
- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

ASSEMG - Associação dos Engenheiros de Minas do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BRUNO MANASSES ALVES BATISTA - CPF: [REDACTED]

Belo Horizonte, 02 de agosto de 2024

Local data

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-mg.sitac.com.br/publico/>, com a chave: acB3D
Impresso em: 02/08/2024 às 09:45:50 por: , ip: 191.215.214.178




www.crea-mg.org.br atendimento@crea-mg.org.br
Tel: 0800 031 2732 Fax:



Figura 1.1 – Anotação de Responsabilidade Técnica da revisão deste PAEBM

NACIONAL DE GRAFITE LTDA.
Estrada do Piabanha, S/N, km 18, Zona Rural, Salto da Divisa/MG - 39925-000
Telefone: [REDACTED]

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO DO PAEBM

Este documento e seus anexos constituem o Plano de Ação de Emergência da Barragem Califórnia (PAEBM-CA), propriedade da Nacional de Grafite Ltda. (NGL). O PAEBM compõe o volume V do Plano de Segurança de Barragem (PSB).

De acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio da Resolução ANM nº 95/2022 com modificações das Resoluções ANM nº 130/2023, de 24 de fevereiro de 2023 (ANM, 2023), o PAEBM é:

“documento técnico e de fácil entendimento elaborado pelo empreendedor, no qual estão identificadas as situações de emergência em potencial da barragem, estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e definidos os agentes a serem notificados, com o objetivo de minimizar danos e perdas de vida...”
(trecho retirado do artigo 2º, inciso XXXIX)


Portanto, os objetivos do PAEBM giram em torno de organizar o fluxo de informações para as situações de emergência¹ possíveis, de modo que seja facilitada a operacionalização de ações corretivas e das que minimizem a perda de vidas humanas e os impactos socioeconômicos nas comunidades prejudicadas pelo acidente. Nele encontram-se identificados e compilados os procedimentos e as ações que devem ser adotados para mitigar riscos e responder, com eficiência, às situações de emergência capazes de comprometer a segurança da estrutura e a sua área de influência.

Os termos “acidente”, “incidente” e “desastre” foram utilizados neste PAEBM como definidos por ANM (2023).

“Acidente: comprometimento da integridade estrutural com liberação incontrolável do conteúdo do reservatório, ocasionado pelo colapso parcial ou total da barragem ou de estrutura anexa”
(artigo 2º, inciso I)

“Incidente: ocorrência que afeta o comportamento da barragem ou de estrutura anexa que, se não controlada, pode causar um acidente”
(artigo 2º, inciso XXX)

¹ Situação de emergência: situações decorrentes de eventos adversos que afetem a segurança da barragem e possam causar danos à sua integridade estrutural e operacional, à preservação da vida, da saúde, da propriedade e do meio ambiente (artigo 2º, inciso L de ANM, 2023)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

“Desastre: resultado de evento adverso, de origem natural ou induzido pela ação humana, sobre ecossistemas e populações vulneráveis, que causa significativos danos humanos, materiais ou ambientais e prejuízos econômicos e sociais”

(artigo 2º, inciso XIX)

Devem possuir um PAEBM todas as barragens enquadradas na Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB); ou seja, aquelas que possuem pelo menos uma das características listadas abaixo:

I - altura do maciço, medida do encontro do pé do talude de jusante com o nível do solo até a crista de coroamento do barramento, maior ou igual a 15 (quinze) metros;

II - capacidade total do reservatório maior ou igual a 3.000.000 m³ (três milhões de metros cúbicos);

III - reservatório que contenha resíduos perigosos conforme normas técnicas aplicáveis;

IV - categoria de dano potencial associado, médio ou alto, conforme definido no inciso XVI do art. 2º e no Anexo IV; e

V - categoria de risco alto, conforme definido no inciso XI do art. 2º, § 1º do art. 5º e Anexo IV desta Resolução.”

(artigo 1º, parágrafo 1º de ANM, 2023).


Em negrito destacaram-se os itens que enquadraram a Barragem Califórnia)

Para a elaboração deste documento, além da Resolução Federal, utilizada como diretriz para o conteúdo mínimo do plano, cumpriu-se com a Res. GMG nº 83/2024 publicada pelo Gabinete Militar do Governador (GMG) em 16 de abril de 2024 (GMG, 2024), a qual possui demandas próprias, como a apresentação de um plano de abastecimento de água potável e um plano detalhado de evacuação para as comunidades afetadas. Outras legislações listadas na **Tabela 2.1** foram utilizadas de suporte.

A Barragem Califórnia está situada na Unidade Industrial de Salto da Divisa, no município de Salto da Divisa-MG. As condições dessa estrutura são periodicamente avaliadas por equipe técnica treinada para esse fim. Entretanto, por se tratar de uma obra de engenharia sempre existirão riscos residuais associados.

2.1. BASE LEGAL

A Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a PNSB, alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, prevê que cabe ao empreendedor definir as ações a serem

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

executadas na barragem em caso de situação de emergência, bem como identificar os agentes a serem notificados dessa ocorrência.

Outros marcos regulatórios especificam o que deve ser contemplado em um Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração (PAEBM) (**Tabela 2.1**).

2.2. OBJETIVO

O PAEBM em consonância com os marcos regulatórios mencionados tem por objetivo identificar e classificar as situações de emergência em potencial da barragem. Nele estabeleceram-se ações a serem executadas nesses casos e definem-se os agentes a serem notificados, com o objetivo de minimizar danos e perdas de vida.

Tabela 2.1 – Marcos regulatórios atendidos neste PAEBM

Marcos Regulatórios	
Lei	Assunto
Federal	Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.
	Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012 Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.
	Lei Nº 14.066, de 30 de setembro de 2020 Altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 (Código de Mineração).

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Marcos Regulatórios

	Lei	Assunto
	Resolução ANM Nº 95, de 07 de fevereiro de 2022 com alterações das Resoluções ANM Nº 130, de 24 de fevereiro de 2023	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
	Resolução ANM Nº 175, de 01 de agosto de 2024	Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, que consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração
Estadual	Decreto estadual Nº 48078, de 05 de novembro 2020	Regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência - PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.
	Decreto estadual Nº 48190, de 04 de abril 2021	Altera o Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, que regulamenta os procedimentos para análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência - PAE, estabelecido no art. 9º da Lei nº 23.291, de 25 de fevereiro de 2019, que instituiu a Política Estadual de Segurança de Barragens.
	Lei Estadual Nº 23291, de 25 de fevereiro de 2019	Institui a política estadual de segurança de barragens.
	Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181, de 11 de novembro de 2022	Estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência das barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020; determina os procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência e as providências a serem tomadas na hipótese de incidente, acidente ou ruptura, e dá outras providências.
	Resolução GMG Nº 83, de 16 de abril de 2024	Estabelece os requisitos mínimos necessários para elaboração, análise e aprovação da Segunda Seção do Plano de Ação de Emergência, concernentes à competência do órgão Estadual de Proteção e Defesa Civil, expressa no Decreto Estadual n. 48.078, de 05 de novembro de 2020.

Tema do relatório:


Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Marcos Regulatórios

	Lei	Assunto
	Portaria IEPHA/MG Nº 7, de 08 de abril de 2021	Estabelece normas e procedimentos acerca da apresentação, análise e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais – IEPHA, conforme previsão da Política Estadual de Segurança de Barragens de MG (Lei 23.291/2019) e do Decreto 48.078/2020.
	Portaria IMA Nº 2047, de 31 de março de 2021	Estabelece diretrizes, exigências e ações para a apresentação e aprovação do Plano de Ação de Emergência-PAE, para as barragens abrangidas pela Lei nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Instituto Mineiro de Agropecuária definidas pelo Decreto nº 48.078, de 5 de novembro de 2020, e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

JUSTIFICATIVA PARA A REVISÃO DO PAEBM


A ANM solicitou revisão do estudo de ruptura hipotética (*Dam Break*) da Barragem de Mineração Califórnia, propriedade da NGL, por meio do ofício ANM nº 24134/2023/SEFBM-C/ANM, de 11 de outubro de 2023. Dentre as exigências endereçadas à NGL, citam-se os itens 14, 15, 16 e 17 do ofício ANM:

- Solicita-se ao empreendedor que apresente o relatório de Dam Break revisado pela empresa 3EM em 2022, juntamente com os mapas de inundação resultantes;
- Solicita-se ao empreendedor adotar no Dam Break os estudos de trânsito de cheias atualizados, conforme apresentado no Estudo Hidrológico e Hidráulico (NG-04-EH-CA-RLR0) elaborado pela 3EM, onde as vazões decamilenares e milenares são mais críticas;
- Solicita-se ao empreendedor realizar um levantamento topobatimétrico para uma melhor representação da condição atual do reservatório da barragem nos estudos de dam break; e
- Solicita-se e ao empreendedor apresentar uma modelagem dos estudos de dam break da barragem, utilizando software específico que represente o escoamento do fluido não newtoniano, e que atenda à Resolução nº 130, de 24 de fevereiro de 2023, bem como atendendo as premissas apresentadas no Ofício Circular 02-2019 GMG/CEDEC. O estudo deverá:
 - Utilizar modelagem bidimensional, com software específico que represente o escoamento de fluido não newtoniano;
 - Realizar levantamentos topobatimétricos de precisão, dentro da ZAS, de forma a confirmar a sua abrangência, principalmente nas regiões de maior lateralidade da mancha; e
 - Realizar ensaios reológicos nos rejeitos presentes no reservatório.

O empreendedor já providenciou um novo *Dam Break* (resumido no **item 6** deste PAEBM), com simulação da nova mancha de inundação crítica. A fim de incorporar as novas características do estudo de inundação e as adaptações no PAEBM, esta revisão foi produzida.

Aproveita-se para também atualizar a lista de contatos e telefones do fluxograma de notificações, conforme exigência legal ao artigo 36 de ANM (2023).

Para fins de padronização de termos e nomenclaturas, definiu-se para este PAEBM os significados de "Barragem de Mineração", "Estudo de ruptura hipotética" e "Mapa de inundação", de acordo com ANM (2023 e 2024).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

“Barragens de Mineração: barragens, barramentos, diques, cavas com barramentos construídos, associados às atividades desenvolvidas com base em direito minerário, construídos em cota superior à da topografia original do terreno, utilizados em caráter temporário ou definitivo para fins de contenção, acumulação, decantação ou descarga de rejeitos ou de sedimentos provenientes de atividades de mineração com ou sem captação de água associada, compreendendo a estrutura do barramento e suas estruturas associadas, excluindo-se deste conceito as barragens de contenção de resíduos industriais”


(ANM, 2023, artigo 2º, inciso IV, item a)

“Estudo de ruptura hipotética: estudo capaz de caracterizar adequadamente os potenciais impactos, provenientes do processo de inundação em virtude de ruptura ou mau funcionamento da Barragem de Mineração, que deverá ser feito por profissional legalmente habilitado para essa atividade, cuja descrição e justificativa deverá, necessariamente, constar no PSB, sendo de responsabilidade do empreendedor e deste profissional a escolha da melhor metodologia para sua elaboração”

(ANM, 2024, artigo 2º, inciso XXV)

“Mapa de inundação: produto do estudo de inundação, compreendendo a delimitação geográfica georreferenciada das áreas potencialmente afetadas por eventual vazamento ou ruptura da barragem e seus possíveis cenários associados, que objetiva facilitar a notificação eficiente e a evacuação de áreas afetadas por esta situação”


(ANM, 2023, artigo 2º, inciso XXXIII)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

3. CONTATOS DO EMPREENDEDOR

Uma vez que os contatos do empreendedor podem ser alterados ao longo do tempo, e mantê-los atualizados é obrigação legal do empreendedor (ANM, 2023, artigo 36º e GMG, 2024, artigo 28º), uma lista com os contatos internos e externos foi entregue ao empreendedor como anexo a este PAEBM (NG-202417-PBM-CA-AN-03). Com isso, espera-se que haja facilidade para a sua atualização e entrega à ANM e CEDEC.

O empreendedor deverá organizar o PAEBM na empresa, de modo que a lista de contatos seja facilmente identificada numa emergência.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

4. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM

O PAEBM discrimina os agentes em dois tipos gerais: os agentes internos, que são aqueles que possuem vínculo empregatício com a organização do empreendedor, e os agentes externos, que são aqueles com os quais o empreendedor e sua equipe cooperam, mas sem vínculo empregatício. Exemplos de instituições externas são os agentes da Defesa Civil, da prefeitura municipal, do Corpo de Bombeiros, da Polícia Militar, da Agência Nacional de Mineração etc.

No nível INTERNO atuarão o empreendedor e os seus colaboradores, cujas responsabilidades serão a detecção, a avaliação e a classificação da emergência. Também farão parte de suas atribuições a tomada de decisão, a execução das ações corretivas, o acionamento dos métodos de alarme principal e alternativos e a emissão de alertas para os agentes externos.

Para fins de padronização de nomenclaturas e termos, neste documento “alarme” e “alerta”, foram utilizados como definidos por GMG (2024).

“Alarme: sinal, dispositivo ou sistema que tem por finalidade avisar a população vulnerável, em uma situação de emergência, sobre a necessidade de se deslocarem para um local seguro”

(artigo 2º, inciso I)

“Alerta: são comunicações que partem dos órgãos de monitoramento para os órgãos de resposta. O alerta deve ser emitido toda vez que o monitoramento identifica uma situação potencial de desastre, a partir de critérios pré-definidos. Permite que indivíduos, comunidades, governos, empresas, tomem medidas oportunas para reduzir os riscos de desastres antes de eventos perigosos”

(artigo 2º, inciso II)

No nível EXTERNO operam os órgãos públicos e as autoridades que têm deveres formais para cumprirem durante os eventos de emergência nos municípios. Em caso de acidente, estes órgãos atuarão por meio de ações coordenadas nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal) sem, contudo, deixarem de contar com o apoio integral do empreendedor.

A **Figura 4.1** apresenta a estrutura organizacional interna do PAEBM da Barragem Califórnia. Abaixo foram apresentadas as responsabilidades e as atribuições de cada grupo de responsabilidades indicado na estrutura organizacional.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

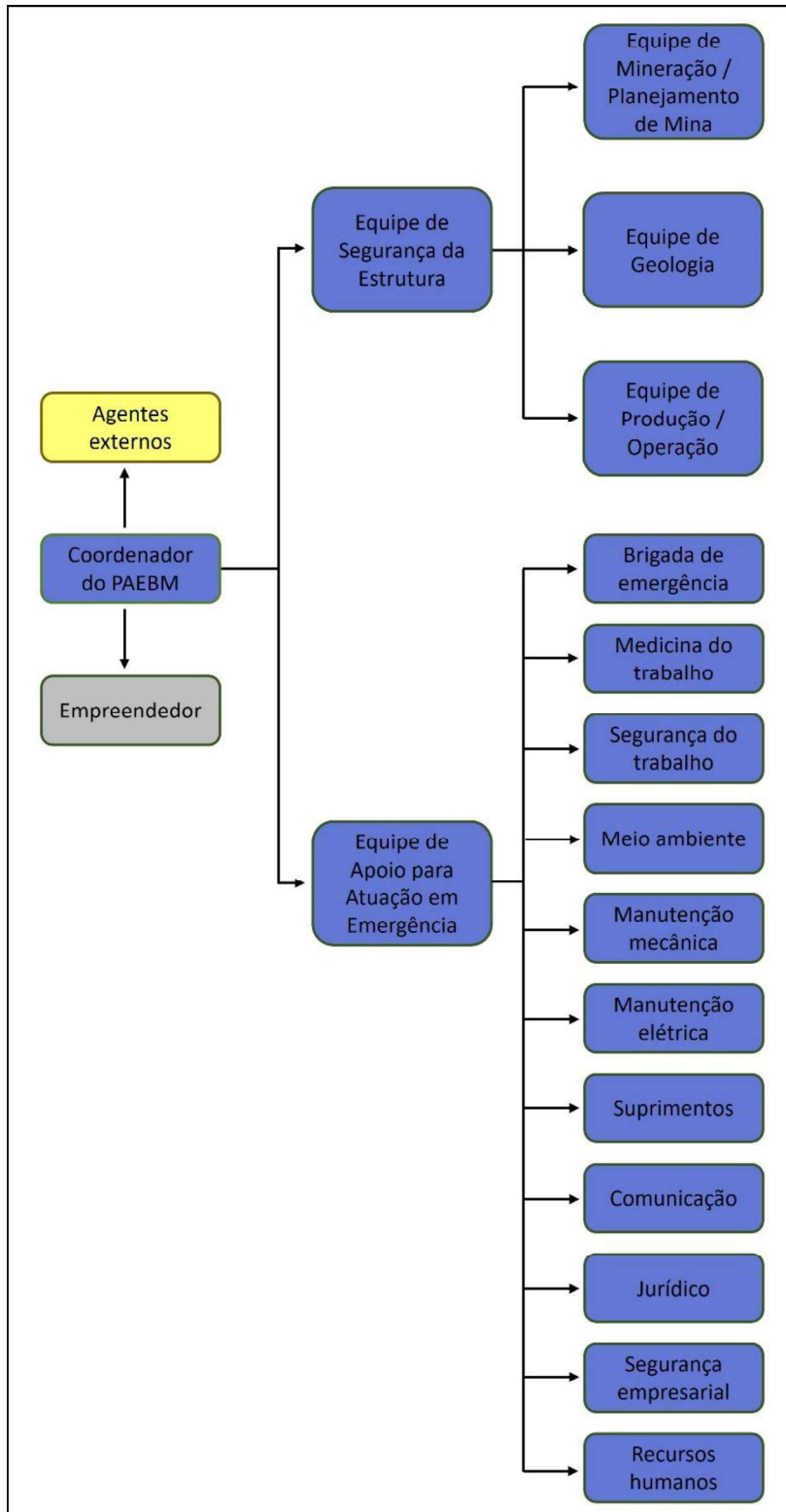



Figura 4.1 – Estrutura organizacional interna da NGL para o PAEBM

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

4.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

Segundo ANM (2023), o termo “empreendedor” identifica:


“pessoa física ou jurídica que detenha outorga, licença, registro, concessão, autorização ou outro ato que lhe confira direito de operação da barragem e do respectivo reservatório, ou, subsidiariamente, aquele com direito real sobre as terras onde a barragem se localize, se não houver quem os explore oficialmente”

(artigo 2º, inciso XXI)

A empreendedora Nacional de Grafite Ltda. é representada direta e legalmente pelo Diretor Presidente Clovis Cordeiro Rudge Ramos, a quem caberá assumir as atribuições e as responsabilidades da empresa durante as ações de emergência. Suas funções foram definidas por ANM (2023), artigo 38º, incisos I a XXV, organizadas abaixo por funções para facilidade de compreensão. Com exceção das siglas, cujos significados foram adicionados no texto, as demais partes foram transcrições literais da legislação referenciada neste parágrafo.

- Funções de rotina ou com a barragem operando em normalidade
 - possuir equipe de segurança da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de alerta e emergência, descritos no art. 41 de ANM (2023);
 - designar formalmente o Coordenador do PAEBM e seu substituto;
 - providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
 - ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
 - assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos; orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
 - estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS²), sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
 - para as barragens de mineração com dano potencial associado (DPA) médio, quando o item "existência de população a jusante" atingir 10 pontos ou o item "impacto ambiental" atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado


² ZAS: trecho do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor [...] (trecho retirado de ANM, 2023, artigo 2º inciso LI).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

constante do Anexo IV, ou DPA alto, instalar, nas comunidades inseridas na ZAS, sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia, com redundância, visando alertar a ZAS, tendo como base o item 5.3 do "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, ou documento legal que venha a sucedê-lo;

- para os casos não contemplados no inciso XXII, e quando o item de "população a jusante" obtiver pontuação 3 (três) ou 5 (cinco), instalar sistema sonoro ou outra solução tecnológica de maior eficácia no entorno da estrutura, preferencialmente fora da mancha de inundação de modo a alertar as pessoas possivelmente afetadas;
- promover treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- realizar, juntamente com os órgãos locais de proteção e defesa civil, exercício prático de simulação de situação de emergência com a população da área potencialmente afetada por eventual ruptura da barragem e, caso solicitado formalmente pela Defesa Civil, apoiar e participar de simulados de situações de emergência na Zona de Segurança Secundária (ZSS³), devendo manter registros destas atividades no Volume V do PSB;
- disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, para as prefeituras e para as demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- fornecer aos organismos de defesa civil municipais os elementos necessários para a elaboração dos Planos de Contingência em toda a extensão do mapa de inundação;
- prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas; e
- prover os recursos necessários à garantia de 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 o descadastramento da estrutura.


³ ZSS: trecho constante do Mapa de Inundação, não definida como ZAS (ANM, 2023, artigo 2º inciso LII).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Funções com a barragem em situação de alerta ou emergência
 - avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, 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;
 - notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sistema Nacional de Meio Ambiente (Sisnama) e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre;
 - declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
 - executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
 - notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência; e
 - alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes.

- Funções obrigatórias após encerrada a emergência
 - emitir e enviar, via Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração (SIGBM), a declaração de encerramento da emergência (DEE), de acordo com o modelo do estabelecido no SIGBM, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência; e
 - providenciar a elaboração do relatório de causas e consequências do acidente (RCCA), conforme art. 43 de ANM (2023), com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas.

Sobre os treinamentos obrigatórios a cada seis meses, o empreendedor deverá interpretá-los, obrigatoriamente, como 1º semestre, entre janeiro e junho, e 2º semestre, entre julho e dezembro (ANM, 2023, artigo 38º parágrafo 1º). Visto que a Declaração de Conformidade e Operacionalidade (DCO) deve ser submetida à ANM, via SIGBM, em até 30 de junho, entende-se que a legislação exige minimamente treinamentos no segundo semestre do ano vigente e no primeiro semestre do ano seguinte para compor a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO). O empreendedor, no entanto, terá a liberdade de treinar a sua equipe tantas vezes quantas forem necessárias ao longo do ano, desde que respeitados os tipos mínimos de treinamentos exigidos semestralmente por ANM (2023) (tipos no **item 16**).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Ademais, a designação de um Coordenador do PAEBM e de seu(s) substituto(s) não eximirá o empreendedor da responsabilidade legal pela segurança da barragem (ANM, 2023, artigo 38º parágrafo 2º).

O empreendedor deverá estar ciente de que a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (referida como CEDEC deste ponto em diante) o obriga a alertá-la, caso a barragem entre em nível 2 de emergência, por meio do telefone (31) 9-9819-2400 e do e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br. Essa comunicação permitirá a articulação entre as instituições visando à evacuação preventiva da população vulnerável (GMG, 2024, artigo 32º). Se a ZAS for habitada será função do empreendedor oferecer acolhimento, assistência psicológica e atendimento médico a todas as famílias (GMG, 2024, artigo 33º).


4.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

“Coordenador do PAEBM: 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, devendo estar treinado e capacitado para o desempenho da função, e estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem.”

(ANM, 2023, artigo 39º)

Foram atribuídas ao Coordenador do PAEBM e ao(s) seu(s) substituto(s) as funções abaixo. Algumas delas se sobrepõem às funções do empreendedor e, neste caso, funcionarão como redundância interna para garantir o cumprimento e a solidariedade entre os agentes no momento de crise.

- Funções de rotina ou com a barragem operando em normalidade
 - Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
 - Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM; e
 - Atender às ligações da CEDEC prontamente ou retornar no intervalo de uma (01) hora após a ligação perdida inicial. O não cumprimento ensejará em notificação formal do empreendedor e comunicação do fato aos órgãos reguladores e fiscalizadores.
 - A reincidência ensejará em revogação do Certificado de Conformidade do Plano de Ação de Emergência (CCPAE) e comunicação do fato aos órgãos reguladores e fiscalizadores.


	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Funções com a barragem em situação de alerta ou emergência
 - Em conjunto com a Equipe de Segurança de Barragens, avaliar a gravidade e classificar a anomalia⁴ identificada quanto ao nível de emergência⁵ (ver **item 7**). Comunicar o resultado ao empreendedor;
 - Declarar o “início da situação de emergência”, caso a anomalia seja classificada como emergência de nível 1, 2 ou 3, e executar as ações descritas no PAEBM;
 - Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações (estudar o **item 11.3**);
 - Alertar os órgãos de Defesa Civil sobre a situação de emergência e estar à disposição dos agentes públicos alertados para contato via telefone informado no PAEBM;
 - Solicitar, diretamente ou por intermédio do empreendedor, a interrupção imediata de efluentes e/ou rejeitos no reservatório se a estrutura for classificada em nível de emergência.
 - O descumprimento levará a embargo ou suspensão da atividade da barragem de mineração;
 - 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;
 - Autorizar bloqueio das vias internas e saídas de veículos da área interna do empreendimento da barragem; e
 - Manter contato com a Equipe de Segurança da Barragem, informando e sendo informado sobre as medidas tomadas e verificando se os procedimentos necessários foram seguidos.

- Funções obrigatórias após a resolução da emergência
 - Coordenar o encerramento da situação de emergência e preencher o Formulário de Declaração de Encerramento de Emergência, quando esta for concluída; e
 - Contribuir na elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

⁴ Anomalia: qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou mau funcionamento que possa vir a afetar a segurança da barragem (ANM, 2023, artigo 2º inciso III);

⁵ Nível de emergência: convenção utilizada [...] para graduar as situações de emergência em potencial que possam comprometer a segurança da barragem (ANM, 2023, artigo 2º inciso XXXVIII).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>	<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>	

O coordenador deste PAEBM e os seus substitutos expressaram ciência de suas funções ao assinarem a página 117 deste documento.

4.3. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA


Compõem a Equipe de Segurança da Estrutura:

- Equipe de Mineração / Planejamento de Mina
- Equipe de Geologia
- Equipe de Produção / Operação

Suas responsabilidades se encontram descritas a seguir.

4.3.1. Equipe de Mineração / Planejamento de Mina

- Funções de rotina ou com a barragem operando em normalidade:
 - Assegurar o pleno funcionamento da sala de monitoramento da unidade;
 - Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados às ações de Geotecnia para enfrentamento das situações de emergência na barragem;
 - Verificar os procedimentos listados nas Fichas de Emergência e complementar, caso necessário; e
 - Detectar anomalias na barragem por meio de análise dos registros dos instrumentos instalados na barragem.
- Funções com a barragem em situação de alerta ou emergência:
 - Deslocar imediatamente para o local onde foi denunciado ou identificado um incidente / acidente para avaliar o cenário;
 - Acionar as demais Equipes de Segurança da Estrutura e o Coordenador do PAEBM para que juntos avaliem a gravidade da situação e a classifiquem em alerta ou num dos níveis 1, 2 ou 3 de emergência;
 - Executar as ações previstas no fluxograma de notificações (estudar o **item 11.3**);
 - Efetuar as ações corretivas necessárias à mitigação / eliminação da emergência junto com Equipe de Campo da Barragem e manter comunicação constante com o Coordenador do PAEBM;
 - Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuação em situação de emergência;
 - Alertar a(s) comunidade(s) na ZAS, incluindo os próprios colaboradores da NGL, para a necessidade de evacuação numa emergência de nível 2 ou 3; e

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>


- A evacuação preventiva será obrigatória em emergência de nível 2 (ANM, 2023, artigo 42º parágrafo 1º e GMG, 2024, artigo 32º parágrafo único).
 - Manter vias de acesso desobstruídas.
- Funções obrigatórias após a resolução da emergência:
 - Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.3.2. Equipe de Geologia

- Detectar possíveis anomalias por meio da inspeção de campo ou através da análise dos registros dos instrumentos de monitoramento instalados na barragem;
- Deslocar imediatamente para o local designado pela Equipe de Mineração / Planejamento de Mina ou pelo Coordenador do PAEBM quando convocado;
- Avaliar e classificar a emergência na estrutura em conjunto com as demais Equipes de Segurança da Barragem e com o Coordenador do PAEBM;
- Efetuar as ações corretivas necessárias à mitigação / eliminação da emergência junto das demais equipes de segurança da barragem e manter comunicação constante com o Coordenador do PAEBM;
- Se utilizar de recursos humanos, máquinas e equipamentos, internos e/ou externos, para corrigir ou controlar uma emergência na barragem sob autorização do Coordenador do PAEBM;
- Contatar responsável técnico pelo projeto e obra e / ou consultor externo, quando necessário;
- Executar Inspeções de Segurança Especiais sempre que detectadas anomalias com pontuação 10, que configurem emergência, em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem (**Tabela 7.1**) até que o evento seja classificado como extinto ou controlado; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.3.3. Equipe de Produção / Operação

- Reportar qualquer anomalia identificada visualmente na barragem ao Coordenador de Planejamento e Operação, que informará de imediato aos agentes responsáveis por sua avaliação/tratamento;
- Deslocar imediatamente para o local designado pelo Coordenador do PAEBM quando convocado;

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Executar prontamente as ações corretivas relativas à emergência na barragem mediante a orientação do Coordenador do PAEBM e dos grupos envolvidos.
- Solicitar junto ao Coordenador do PAEBM o apoio técnico de consultores / projetista, se necessário;
- Na insuficiência de recursos, solicitar suporte do Coordenador do PAEBM;
- Assegurar que o lançamento de rejeitos seja paralisado assim que solicitado pelo coordenador do PAEBM ou responsável técnico da barragem; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4. RESPONSABILIDADES DAS EQUIPES DE APOIO


Compõem as equipes de apoio:

- | | | |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| a) Brigada de Emergência | e) Manutenção Mecânica | i) Jurídico |
| b) Medicina do Trabalho | f) Manutenção Elétrica | j) Segurança Empresarial |
| c) Segurança do Trabalho | g) Suprimentos | k) Recursos Humanos |
| d) Meio Ambiente | h) Comunicação | |

As responsabilidades de cada equipe foram descritas nos capítulos abaixo.

4.4.1. Brigada de Emergência

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante todo o período da emergência, especialmente nos casos em que houver incidente, acidente ou ruptura da barragem;
- Coordenar a evacuação de áreas afetadas pela emergência nas dependências da empresa;
- Auxiliar a equipe de Segurança do Trabalho na sinalização e isolamento das áreas de risco, dentro dos limites da empresa;
- Dar assistência rápida e eficaz aos envolvidos na situação, enviando equipe(s) com os recursos necessários para prestar(em) os primeiros socorros às vítimas;
- Atuar no resgate de vítimas nas dependências da empresa, acionando equipes auxiliares, caso necessário;
 - Até que a Defesa Civil chegue ao local e assuma o comando da operação, a Brigada de Emergência deverá assistir a evacuação da ZAS.
- Dar apoio às equipes do Corpo de Bombeiros e da Defesa Civil em tudo que for necessário para o bom andamento das atividades desenvolvidas na emergência;
- Auxiliar no cadastro de edificações atingidas e vítimas, caso existam; e

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.2. Medicina do Trabalho


- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente no nível 3;
- Durante a possibilidade de ruptura, manter contato com clínicas e hospitais locais e regionais para que permaneçam em regime de prontidão devido à possibilidade de receberem acidentados;
- Registrar o número de pessoas afetadas e os seus atendimentos;
- Orientar / acompanhar o encaminhamento das pessoas afetadas à rede de hospitais credenciados e preparados para este tipo de atendimento; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.3. Segurança do Trabalho

- Auxiliar o empreendedor e o Coordenador do PAEBM no estabelecimento e divulgação dos alertas internos;
- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente no nível 3;
- Comunicar aos empregados de turno que não atuarão no PAEBM que não deverão comparecer na empresa;
- Fornecer equipamentos de segurança a todos os envolvidos na emergência;
- Assegurar à equipe de segurança de barragem e às demais equipes de apoio os recursos necessários ao atendimento da emergência;
- Efetuar a sinalização e auxiliar no isolamento das áreas de risco;
- Participar na elaboração de procedimentos e / ou análises de riscos para todos os serviços a serem realizados;
- Auxiliar na identificação das vítimas e comunicar às partes interessadas; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.4. Meio Ambiente

- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, repassando as informações ao Coordenador do PAEBM e aos órgãos ambientais;
- Manter-se em contato com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente no nível 3;

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Informar o início da situação de emergência ao órgão ambiental;
- Realizar o monitoramento ambiental das áreas afetadas;
- Definir área provisória para a disposição dos resíduos;
- Propor ações para mitigar os impactos ambientais ocorridos, além de medidas para evitar e / ou minimizar a ocorrência de novos impactos;
- Solicitar recursos externos para controle da emergência;
- Acompanhar a situação dos animais afetados durante e após o desastre;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para anomalias;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Emergência; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.5. Manutenção Mecânica


- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente no nível 3;
- Executar prontamente as ações de resposta à emergência mediante orientação do Coordenador do PAEBM e dos grupos envolvidos; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.6. Manutenção Elétrica

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente no nível 3;
- Informar ao Coordenador do PAEBM a existência de redes elétricas não operantes devido à emergência
- Identificar e avaliar as situações de risco e proporá ações de reparo necessárias;
- Efetuar as ações corretivas imediatamente;
- Identificar e realizar pontos de bloqueio de energia elétrica; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.7. Suprimentos

- Manter atualizada a lista de fornecedores locais;
- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência, especialmente nos níveis 2 e 3;

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Mediante solicitação do Coordenador do PAEBM, organizar a logística dos recursos humanos e recursos materiais – veículos, equipamentos, materiais de obra etc. –para atendimento imediato da emergência;
- Disponibilizar transporte para funcionários e demais pessoas que estiverem no local do acidente, em horários e condições não habituais para retirada do site;
- Apoiar a Defesa Civil na identificação de abrigos seguros para a população atingida e nas demais ações que se fizerem necessárias; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.8. Comunicação

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência;
- Notificar a emergência aos agentes externos como prefeitura(s) municipal(is) da(s) comunidade(s) atingida(s), ANM, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC) e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC), órgãos ambientais competentes etc. (ver **item 11.3**);
- Junto com a equipe jurídica, assessorar o Empreendedor e o Coordenador do PAEBM na oficialização da emergência ou acidente nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Centralizar o recebimento de informações e responder informes de comunicação externos;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional e externa;
- Orientar e apoiar o porta-voz de comunicação da empresa;
- Promover e / ou conceder aos órgãos de comunicação externa, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas (ver **item 11**);
- Monitorar a divulgação da emergência nos meios de comunicação nacionais e internacionais; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.9. Jurídico

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência;
- Junto com a equipe de comunicação, assessorar o Empreendedor e o Coordenador do PAEBM na oficialização da emergência ou acidente no âmbito da empresa e dos órgãos interessados (órgãos públicos, reguladores e fiscalizadores do setor de mineração);

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0


- Assessorar as gerências da empresa no relacionamento com representantes da(s) comunidade(s) atingida(s) e com os agentes externos envolvidos;
- Assessorar as partes envolvidas nas questões emergenciais quanto ao cumprimento das obrigações estabelecidas em ANM (2023);
- Assessorar nas atividades de comunicação externa, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas;
- Assessorar a equipe de comunicação que lidará com as famílias das vítimas;
- Realizar orientações jurídicas diversas pertinentes à emergência;
- Centralizar o recebimento e responder notificações externas e informes de cunho jurídico;
- Contribuir na elaboração de documentos a serem encaminhados aos órgãos reguladores e fiscalizadores do setor de mineração; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.10. Segurança Empresarial

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência;
- Assegurar o bloqueio das vias e saídas de veículos do empreendimento, conforme demandado pelo Coordenador do PAEBM;
- Controlar a entrada e a movimentação de pessoas e veículos na área do empreendimento;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência em modo cooperativo;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais do Instituto Médico Legal (IML) em caso de acidentes com vítimas fatais; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.4.11. Recursos Humanos

- Comunicar-se com o Coordenador do PAEBM durante o período da emergência;
- Cuidar de assuntos relativos à administração dos colaboradores da empresa, tais como garantir o pleno atendimento do plano de saúde, seguro de vida, serviços funerários, bem como apoio nas ações de auxílio psicológico aos colaboradores e seus familiares;


	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Manter atualizados os números telefônicos e/ou quaisquer outras formas de contato dos agentes cadastrados no fluxograma de notificações (nome, telefone(s) de contato, e-mail etc.);
- Manter os sindicatos da região informados da emergência; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **item 18.2**) e / ou do RCCA (ver **item 18.3**).

4.5. DEFESA CIVIL

Em caso de emergência, deverão ser notificadas a SEDEC, a CEDEC e a(s) COMPDEC dos municípios que serão atingidos pela onda de inundação. Serão funções da Defesa Civil:

- Coordenar os processos de evacuação da área afetada uma vez que o empreendedor notifique a situação de Nível de Emergência 2 ou Nível de Emergência 3;
 - A CEDEC coordenará o comando unificado das operações do Sistema de Comando em Operações (SCO); e
 - A Defesa Civil receberá total suporte do empreendedor para lidar com a situação de emergência.
- Comunicar-se com a(s) população(ões) na(s) comunidade(s) em risco para mobilizar seus habitantes para os pontos de encontro;
 - Propagação do alerta por meios eletrônicos conectados à internet; por exemplo, *WhatsApp*;
 - Utilizar carros da prefeitura com caixas de som instaladas para transitar pelas áreas em risco, anunciando a necessidade de evacuação da população; e
 - Alertar a população em risco por meio das rádios locais.
- Reestabelecimento dos serviços essenciais;
- Triagem das pessoas afetadas, as encaminhando para os abrigos ou residências fora da área de perigo;
- Prover assistência médica para aqueles afetados pelo acidente;
- Fazer vistoria nas áreas atingidas;
- Distribuição de ajuda humanitária aos afetados; e
- Encontrar animais, vivos ou mortos, por causa do acidente.
 - No caso dos animais mortos, ligar para a polícia ambiental para que seus agentes os transportem para o necrotério de campanha ou laboratório parceiro; e
 - No caso de animais vivos, a Defesa Civil deverá diagnosticar o cenário de resgate, a espécie e o estado de saúde dos animais.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

- Contratar profissional específico para o resgate ou encaminhar para ele os animais resgatados.
- 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 abrigo temporária da população, estando 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.

As informações foram um compilado de Planos de Contingência (PLANCON) de outras cidades, visto que Salto da Divisa ainda não possui um PLANCON até a data de entrega deste PAEBM, e instruções da CEDEC no artigo 150 de GMG (2024).

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

5. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

5.1. LOCALIZAÇÃO

A Barragem Califórnia situa-se na Unidade Industrial da NGL, instalada na zona rural do município de Salto da Divisa, em Minas Gerais. O município localiza-se na região nordeste de Minas Gerais, próximo da divisa entre Minas Gerais e Bahia.

A Unidade Industrial de Salto da Divisa situa-se próximo a MG-405, após percorrer, aproximadamente, 20 km por via local, na direção leste. A **Figura 5.1** apresenta vista aérea dos arredores do empreendimento e destaca o reservatório da Barragem Califórnia.

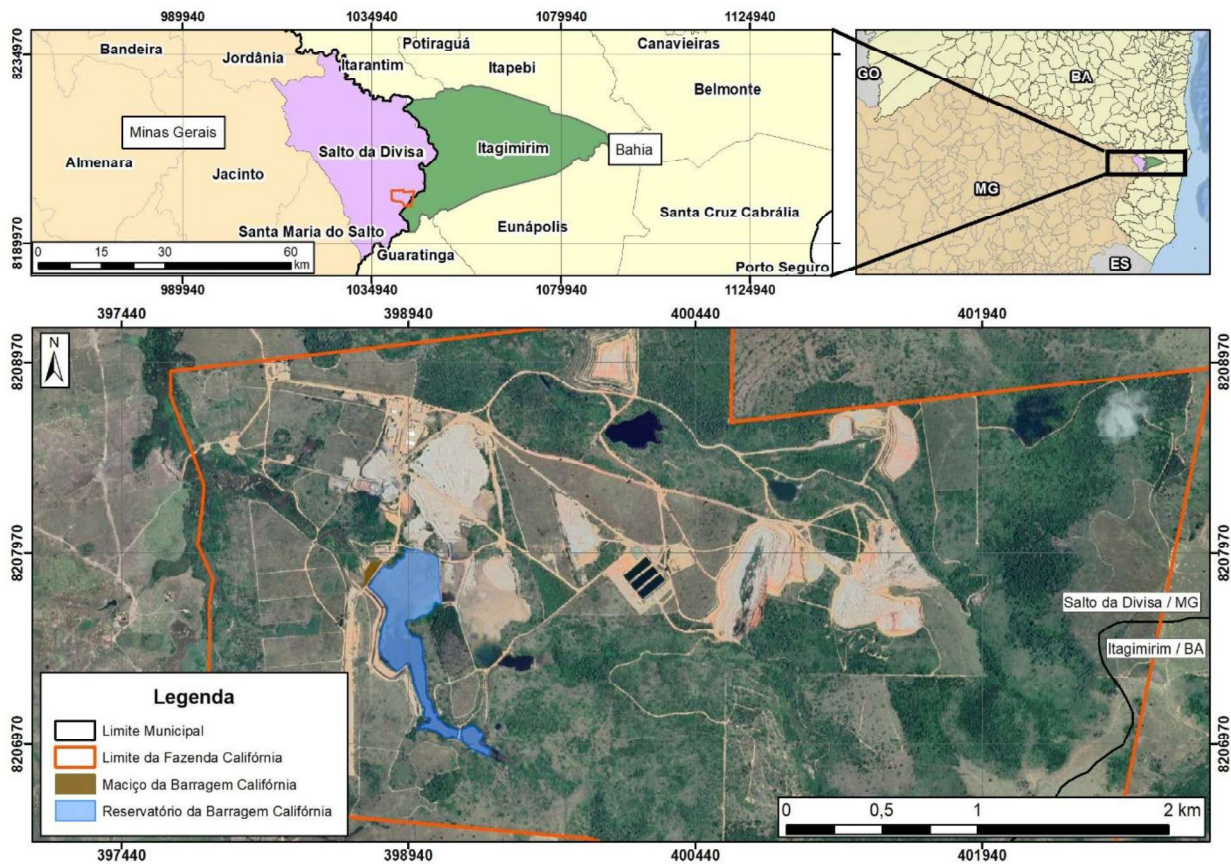



Figura 5.1 – Localização da Unidade Industrial de Salto da Divisa e da Barragem Califórnia

(Fonte: 3EM)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

5.2. HISTÓRICO DA BARRAGEM

A Barragem Califórnia foi construída para conter os rejeitos do processo de beneficiamento do minério grafita e armazenar a água que retorna para a planta de beneficiamento. Construída sobre solo compactado, a sua primeira etapa foi entregue em 1996, enquanto a segunda etapa, um alteamento por método a jusante, foi concluída em 2010.

Atualmente, grande parte do rejeito da unidade é processado a seco e empilhado, sendo que a barragem recebe uma pequena fração de lama.

Este capítulo foi construído com informações do Relatório de Inspeção de Segurança Regular (RISR) GF35RT24, produzido pela Geoconsultoria Ltda, e do *Dam Break* NG-41-DB-CA-RL, elaborado pela 3EM.

5.3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características técnicas da Barragem Califórnia foram retiradas em parte do RISR GF35RT24, elaborado pela Geoconsultoria Ltda., e entregue à NGL em março de 2024, em parte do estudo de ruptura hipotética NG-41-DB-CA-RL produzido pela 3EM e entregue à NGL em abril de 2024 (**Tabela 5.1**).

Tabela 5.1 – Dados técnicos da barragem

(Fontes: RISR GF35RT24 produzido pela Geoconsultoria Ltda. e estudo de ruptura hipotética NG-41-DB-CA-RL produzido pela 3EM)

	Item	Informação
CARACTERÍSTICAS GERAIS	Coordenadas	Lat: - 16°12'25,462" Long: - 39°56'49,129"
	Finalidade	Contenção de água e rejeitos
	Tipo de barragem	Terra em seção homogênea, com um alteamento por método a jusante
	Cota Atual da Crista	185,80 m
	Cota mínima da barragem	166,50 m
	Altura Máxima da Barragem	19,00 m
	Comprimento da crista	158,00 m
	Taludes	2,0H:1,0V
	Drenagem Interna	Filtro vertical e tapete drenante
	Instrumentação	Indicadores de nível d'água, piezômetros, marcos superficiais, medidores de vazão

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

	Item	Informação
		do dreno da drenagem de fundo, medidor de nível d'água e pluviômetro
CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	Área do Reservatório	1.500.000,0 m ²
	Capacidade atual do reservatório	3.100.000,0 m ³
	Tipo de Extravador	Extravador com soleira de concreto passando pela ombreira esquerda
	Capacidade de Extravassão por Precipitação Máxima Provável (PMP)	297,7 mm

A análise de estabilidade do reservatório foi baseada no estudo de três (03) seções, chamadas de seção A, seção B e seção C. A Geoconsultoria utilizou os níveis freáticos e piezométricos registrados nos últimos seis (06) meses. Os Fatores de Segurança (FS) obtidos atendem ao mínimo preconizado por ANM (2023) e indicaram estabilidade da estrutura (**Figura 5.2 e Figura 5.3**). Os detalhes do estudo poderão ser encontrados no ver capítulo 12.1.5 do RISR GF35RT24.

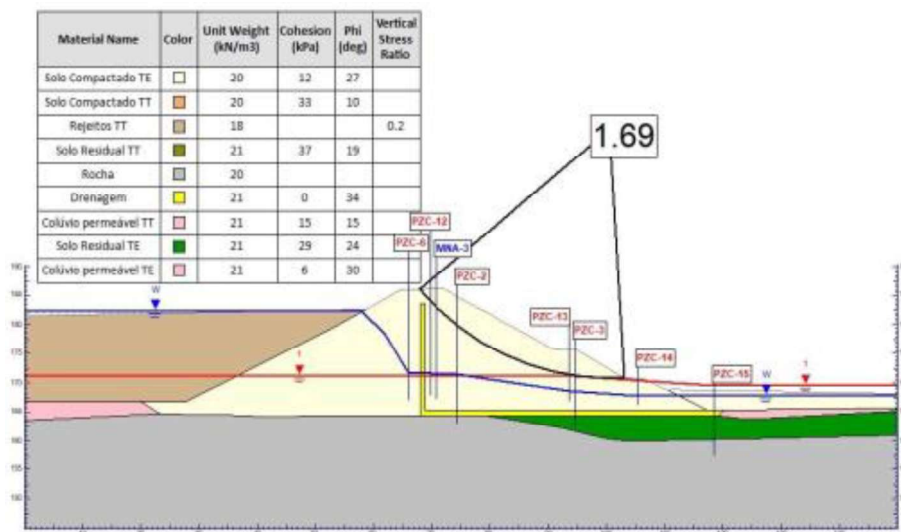


Figura 5.2 – Imagem ilustrativa da análise de estabilidade. Seção A da Barragem Califórnia analisada pelo método Morgenstern-Price para resistência drenada circular. O Fator de Segurança mínimo por legislação é 1,5; o valor obtido no estudo foi igual a 1,69

(Fonte: Anexo III 1 do RISR GF35RT24 da Geoconsultoria Ltda.)

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

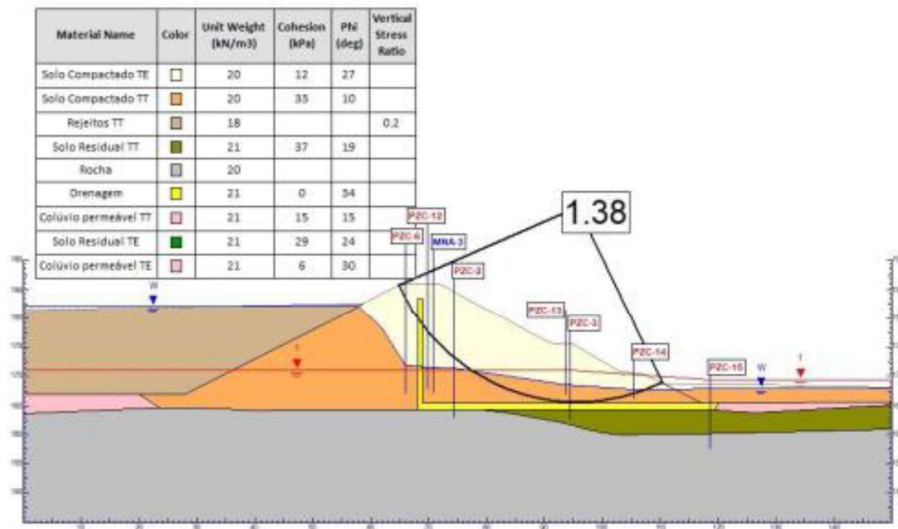



Figura 5.3 – Imagem ilustrativa da análise de estabilidade. Seção A da Barragem Califórnia analisada pelo método Morgenstern-Price para resistência não-drenada circular. O Fator de Segurança mínimo por legislação é 1,3; o valor obtido no estudo foi igual a 1,38

(Fonte: Anexo III 3 do RISR GF35RT24 da Geoconsultoria Ltda.)

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

6. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO – MAPAS, ZAS E ZSS

O estudo de *Dam Break* da Barragem Califórnia foi revisado pela 3EM. No documento foram apresentados novos cenários de ruptura, novas manchas de inundação e as suas características.

O procedimento de modelagem de falhas em barragens não segue um padrão fixo e demanda a aplicação de avaliações de engenharia e investigação de dados históricos. Essas abordagens são necessárias para analisar condições hipotéticas mais complexas, como o mecanismo de ruptura a ser adotado, condições hidrológicas, geometria e tempo de formação da brecha, entre outros.

6.1. METODOLOGIA E PARÂMETROS UTILIZADOS


Para definir o modelo digital do terreno (MDT) deste estudo utilizou-se o aplicativo AutoCAD Civil 3D 2019 desenvolvido pela Autodesk. A onda de cheia resultante da ruptura da barragem foi produzida por meio do aplicativo RiverFlow 2D versão 08.12.04, desenvolvido pela Hydronia, por meio do módulo *MUD and Tailings Flow* com interface com o programa QGIS. O hidrograma resultante da ruptura da barragem foi produzido por meio do aplicativo HEC-HMS versão 4.11, desenvolvido por *U.S Corps of Engineers* e os mapas com as envoltórias de inundação foram produzidos no aplicativo QGIS versão 3.28 da empresa GNU. O Microsoft® Windows foi o sistema operacional utilizado no estudo.

Três (03) cenários de ruptura foram analisados no *Dam Break*: (i) ocorrência de erosão interna (*piping*) em dia ensolarado, (ii) ocorrência de *piping* em dia chuvoso e (iii) galgamento da estrutura. Mais dois cenários com ausência de ruptura foram simulados para representarem as cheias com tempo de retorno (TR) de dois (02) anos (cheias naturais) e 100 anos (cheias severas).

Os resultados de propagação da onda de cheia máxima foram avaliados perante 13 seções topográficas localizadas nos pontos críticos ao longo do vale a jusante. No *Dam Break*, foram determinadas as vazões máximas, as velocidades de escoamento, as profundidades e os níveis máximos alcançados pelas ondas de cheia propagadas no trecho até a confluência do córrego Piabanha com o Rio Jequitinhonha.

6.2. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DOS REJEITOS

De acordo com os ensaios de caracterização, a composição granulométrica do rejeito no ponto 01 (A01, **Figura 6.1**) foi, em números aproximados, 49% de areia, 40% de silte e 10% de argila, com classificação "areia siltosa". Para o rejeito 02 (A02, **Figura 6.1**), a composição foi 90% de areia e 10% de silte, com classificação "areia". A densidade média das amostras foi igual a 2,62 g/cm³.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

6.3. CLASSIFICAÇÃO DOS REJEITOS

Conforme laudo do laboratório Ecolabor Comercial Consultoria e Análises Ltda., emitido de acordo com as especificações da Norma Técnica Brasileira (NBR) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) 10004:2004 - Classificação de Resíduos Sólidos (ABNT, 2004), o resíduo da Barragem Califórnia foi classificado como Classe II-A (não inerte e não perigoso) (RISR GF35-RT-19, emitido por Geoconsultoria Ltda., em 30/08/2022).

6.4. CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DOS REJEITOS

A caracterização reológica dos rejeitos armazenados na Barragem Califórnia foi concebida a partir dos ensaios *Slump Test*, *Flume Test* e Reômetro rotacional de amostras colhidas pela Geomaster Engenharia de Solos Ltda. As amostras foram colhidas dos pontos apresentados na **Figura 6.1**.



Figura 6.1 – Locais de onde foram tiradas as amostras para a caracterização reológica dos rejeitos

Para auxiliar na caracterização da reologia do material armazenado na Barragem Califórnia, utilizou-se as correlações desenvolvidas pelo *National Resources Council* (NRC, 1982), que elaborou um documento descrevendo os tipos de escoamentos para fluxos hiperconcentrados (fluidos cuja Concentração Volumétrica é maior que 20%), classificados em quatro categorias: escoamento aquoso, inundação de lama (*mud flood*), corrida de lama (*mudflow*) e

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

escorregamentos. Com base nesses estudos de correlação, O'Brien e Julien (1984) caracterizaram o escoamento em função do C_v , conforme apresentado na **Tabela 6.1**.

As concentrações volumétricas (C_v) calculadas foram iguais a 49% para o cenário de *piping* em dia ensolarado, 46% para o cenário de *piping* em dia chuvoso e 35% para o cenário de galgamento, que correspondem, respectivamente, às categorias de "mudflood", "mudflood" e "mudflow" de acordo com as características descritas na **Tabela 6.1**.

Tabela 6.1 – Caracterização de escoamentos em função de C_v

Características do escoamento	Concentração volumétrica de sólidos - C_v	Teor de sólidos em massa – T_s	Descrição do escoamento
Escorregamento	0,53 a 0,90	0,75 a 0,96	Não há escoamento
	0,50 a 0,53	0,72 a 0,75	Deformações internas e movimento lento devido às tensões
Mudflow	0,48 a 0,50	0,71 a 0,72	Escoamento evidente, apesar de lento; Deformações plásticas sem espraçamento sobre as superfícies adjacentes.
	0,45 a 0,48	0,68 a 0,71	Início de espraçamentos, apesar da atuação de forças coesivas.
MudFlood	0,40 a 0,45	0,64 a 0,68	Mistura-se com facilidade; Apresenta fluidez na deformação alastrando-se sobre superfícies horizontais; Durante movimento a superfície do fluido apresenta considerável declividade; Aparecimento de ondas com dissipação rápida.
	0,35 a 0,40	0,59 a 0,64	Acentuada sedimentação; Alastra-se quase por completo sobre superfícies horizontais; Identificação de duas fases (fase líquida aparece); Ondas se propagam por distâncias consideráveis.
	0,30 a 0,35	0,53 a 0,59	Separação de água na superfície; Ondas propagam-se com facilidade; Decantação de partículas granulares.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0


Características do escoamento	Concentração volumétrica de sólidos - Cv	Teor de sólidos em massa – Ts	Descrição do escoamento
	0,20 a 0,30	0,40 a 0,53	Ação de ondas distinta; Superfície fluida; Todas as partículas foram decantadas.
Escoamento aquoso	< 0,20	< 0,40	Inundação provocada por propagação de onda no estado líquido com de carga de sedimentos suspensos.

6.5. ANÁLISE DOS MODOS DE FALHA

O artigo 6º de ANM (2023 e 2024) e o termo de referência para a entrega de estudos de ruptura hipotética de barragens da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) proveram as diretrizes principais para a revisão do estudo de *Dam Break*. Além das leis, as exigências da ANM através do ofício ANM nº 24134/2023/SEFBM-C/ANM, de 11 de outubro de 2023, nos itens 14, 15, 16 e 17 também guiaram a revisão do documento (mais sobre o ofício da ANM na página 17 deste documento).

As análises dos modos de falha possíveis na Barragem Califórnia se basearam na compilação dos modos de falha de barragens estudados por Taguchi (2014), Lafitte (1996) e por Rico et al. (2008), bem como nos critérios publicados por *International Commission on Large Dams (ICOLD)*, *United Nations Environment Programme (UNEP)* e *US Department of Interior*.

- **Galgamento:** Neste modo de falha, o maciço da barragem será o principal componente afetado. O sistema extravasor da Barragem Califórnia foi dimensionado para os eventos de tempestade mais severa e o reservatório atendeu aos requisitos de borda livre, tornando pouco provável o galgamento por cheias extremas ou ondas. Além disso, não se identificou riscos de deslizamento de encostas no entorno do reservatório, não existiam estruturas de lançamento ou captação de lama ou água e a gestão de riscos tem sido cuidadosa. Mesmo assim, conforme recomendado pelo ICOLD, na análise considerou-se a remota possibilidade de erosão ou bloqueio do vertedouro, deformação da crista devido a recalque ou instabilidade, erro humano ou sabotagem.
- **Piping:** Neste modo de falha, maciço e/ou fundação ser(á)ão o(s) componente(s) afetado(s). O projeto e a construção do maciço obedeceram aos requisitos de drenagem interna, contando com as transições requeridas nas normas. O monitoramento demonstrou não haver gradientes hidráulicos inadequados e não existiam tubulações atravessando maciço ou fundação. Além disso, não houve indícios de má distribuição

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

de tensões dentro da barragem, causando recalques diferenciais. Tampouco foram identificadas características na fundação que possam causar erosão interna. Por último, o local de instalação da barragem não está sujeito a sismos relevantes, de acordo com os estudos sismológicos existentes. Contudo, entende-se este cenário como crível por força de lei, visto que não se pode considerar a condição de "risco zero" de colmatação.

- **Instabilização estática:** Neste modo de falha, maciço e/ou fundação ser(á)ão o(s) componente(s) afetado(s). Os planos de investigação realizados foram satisfatórios para o conhecimento dos diversos materiais que compõem a fundação e o maciço. A posição do nível d'água nas seções analisadas estava bem fundamentada. As análises de estabilidade elaboradas para avaliação de segurança da barragem chegaram a fatores de segurança adequados, conforme a norma preconiza, tendo sido simuladas as condições de carregamento necessárias, incluindo a pseudo-estática. Caso ainda ocorra uma falha por este mecanismo, a ruptura iria ocorrer no final por galgamento, *piping* ou uma combinação de ambos os modos.
- **Liquefação:** Neste modo de falha, maciço e/ou fundação ser(á)ão o(s) componente(s) afetado(s). Não foram identificados materiais susceptíveis a liquefação (solo de comportamento contrátil, saturado e não coesivo) seja na fundação ou seja no maciço, não sendo, portanto, um modo crível de falha para essa barragem.

6.5.1. Cenários simulados


A partir da definição dos modos de falha factíveis na Barragem Califórnia, três (03) cenários de ruptura foram concebidos.

- **Cenário 01:** simulação de falha por *piping* em dia ensolarado;
- **Cenário 02:** simulação de falha por *piping* em dia chuvoso; e
- **Cenário 03:** simulação de falha por galgamento durante um evento de chuvas críticas.

O cenário 01 ocorreria em condições operacionais, com o reservatório na cota da soleira do vertedouro, na elevação 182,00 m. O cenário 02 ocorreria quando o nível d'água atingisse o limite *max. Maximorum*, na elevação 184,80 m. Por fim, o cenário 03 ocorreria quando a lâmina d'água atingisse 20 cm acima da crista da barragem, na elevação 186,00 m.

Além dos cenários acima, mais dois (02) que não envolveram a ruptura da estrutura foram simulados.

- **Cenário A:** foi uma estimativa de cheia natural em condições de regime permanente uniforme ao longo do curso d'água a jusante da barragem com TR de dois (02) anos; e
- **Cenário B:** foi uma estimativa de cheia natural em condições de regime permanente uniforme ao longo do curso d'água a jusante da barragem com TR de 100 anos.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

Os cenários A e B foram utilizados também para a definição do critério de parada da onda de inundação.

6.5.2. Volumes mobilizados na ruptura

Para os três (03) cenários de ruptura mencionados, consideraram-se:

- O volume de água livre que se encontra no reservatório é 100% deslocado no fluxo decorrente do rompimento da barragem;
- A brecha formada atinge a base do barramento no talude de montante e 100% do volume erodido é contabilizado no volume mobilizado com o rompimento; e
- O volume de rejeito mobilizado é estimado considerando: a influência da reologia dos rejeitos (condicionada pela tensão de escoamento), o ângulo de repouso do rejeito e a posição do lago.


As razões “volume mobilizado / volume estocado” apresentaram valores de 20% a 40% do volume total do reservatório, embora tivesse havido casos isolados em que a totalidade do material foi mobilizada.

O método desenvolvido por Rico et al. (2008) foi utilizado para a estimativa de volume mobilizado, e a partir dele conclui-se que pouco mais de 40% do material contido no reservatório seria mobilizado no evento de ruptura. Contudo, o baixo ângulo de repouso do material e o comportamento do rejeito nos ensaios reológicos exigiram uma análise de sensibilidade, que resultou em aumento da **mobilização para 70% da massa total do reservatório**. Destaca-se que o fator *bulking* foi considerado na análise realizada por meio do aplicativo *Riverflow 2D*.

6.5.3. Brecha de ruptura

O tipo de brecha foi escolhido a partir de estudo da literatura científica disponível. A geometria e o tempo de formação têm sido apontados como os principais fatores determinantes de uma brecha de ruptura em maciços de terra segundo os estudos sobre o assunto. Nestes maciços, as brechas frequentemente se desenvolvem no formato trapezoidal, segundo Froehlich e Tufail (2004); por isso, este foi o formato adotado no *Dam Break*.

Estabeleceu-se uma altura igual a 19 m para a brecha de uma eventual ruptura da Barragem Califórnia desde o ponto mais baixo da fundação percorrendo toda a altura da barragem. Entende-se como altura da brecha a menor elevação na seção do eixo do barramento que possui uma largura igual ou superior a largura de fundo final.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

No evento de ruptura por *piping* em dia ensolarado, o volume do maciço erodido na brecha de ruptura foi estimado em 23.021,71 m³. Nos eventos de ruptura por *piping* e galgamento em dias chuvosos, o volume do maciço erodido na brecha de ruptura foi igual a 25.167,57 m³ e 33.213,48 m³, respectivamente.

6.6. CRITÉRIO DE PARADA

O critério de parada escolhido para revelar o fim do mapeamento da inundação foi o local onde a profundidade da onda de inundação for igual ou inferior a 60 cm, pois esta altura equivale à cheia natural do córrego Piabanha.

Outro critério foi que a diferença entre a cota de inundação de cheia natural e aquela induzida pela ruptura fosse inferior a um limiar, definido como 60 cm pelos motivos explicados, dada que a vazão considerada foi para um TR igual a 100 anos.

A análise foi conduzida no aplicativo RiverFlow 2D durante a simulação da onda máxima de ruptura, inserindo uma vazão para a chuva máxima na TR de 100 anos no curso de drenagem.

6.7. CENÁRIO CRÍTICO

Com base em uma análise detalhada, foi adotado como o cenário mais crítico o rompimento por *piping* em dia chuvoso (cenário 02). Esta escolha foi fundamentada por uma série de fatores que o caracterizam como o mais severo. Observou-se que, em comparação com demais cenários considerados, o tempo de chegada da onda e o tempo de chegada pico até o término da área inundada são os menores, e a inundação seria mais severa na ZAS.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

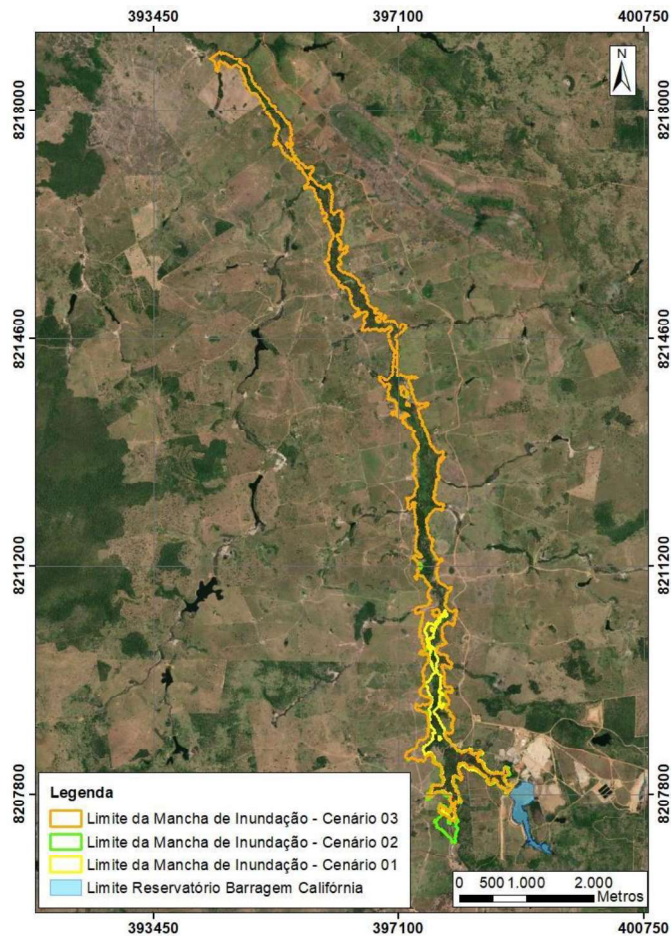



Figura 6.2 – Sobreposição das manchas de inundação produzidas para cada cenário de ruptura simulado. A mancha do cenário 02 foi escolhida como a mais crítica

6.8. MAPA DE INUNDAÇÃO, ZAS E ZSS

Os volumes potencialmente mobilizados foram definidos a partir da modelagem da superfície de ruptura.

A onda de inundação crítica produziria os valores mais acentuados logo no início, na seção transversal(st)-01. A massa mobilizada chega em st-01 com 14 s após o início da formação da brecha, com velocidade de 7,94 m/s e risco hidrodinâmico igual a 32,01 m²/s. É em st-01 onde a onda atinge a profundidade máxima igual a 6,23 m. Nas demais seções, a velocidade diminui e fica entre 3,80 m/s e 0,92 m/s, com riscos hidrodinâmicos que variam de 8,08 m²/s a 0,73 m²/s. A inundação dura em torno de 15 h (**Figura 6.3**).

As siglas ZAS e ZSS foram utilizadas neste PAEBM como definidos por ANM (2023).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

“Zona de Autossalvamento (ZAS): trecho do vale à jusante da barragem em que se considera que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência, devendo-se adotar a maior das seguintes distâncias para a sua delimitação: a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a 30 (trinta) minutos ou 10 km (dez quilômetros)”

(artigo 2º inciso LI)

“Zona de Segurança Secundária (ZSS): trecho constante do Mapa de Inundação, não definida como ZAS”

(artigo 2º inciso LII)

A mancha hipotética de inundação atual se estende por 12,9 km, sendo os 10 primeiros quilômetros a ZAS e os 2,9 km restantes a ZSS (**Figura 6.3**).

6.9. CARACTERIZAÇÃO DO VALE A JUSANTE

Na região afetada pela mancha de inundação foram identificados terrenos com características predominantemente rurais, com instalações isoladas (fazendas e sítios), pequenas pontes e áreas de vegetações em estágios variados.

Com os mapas gerados, somadas as informações coletadas em campo, produziu-se a **Tabela 6.2**.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

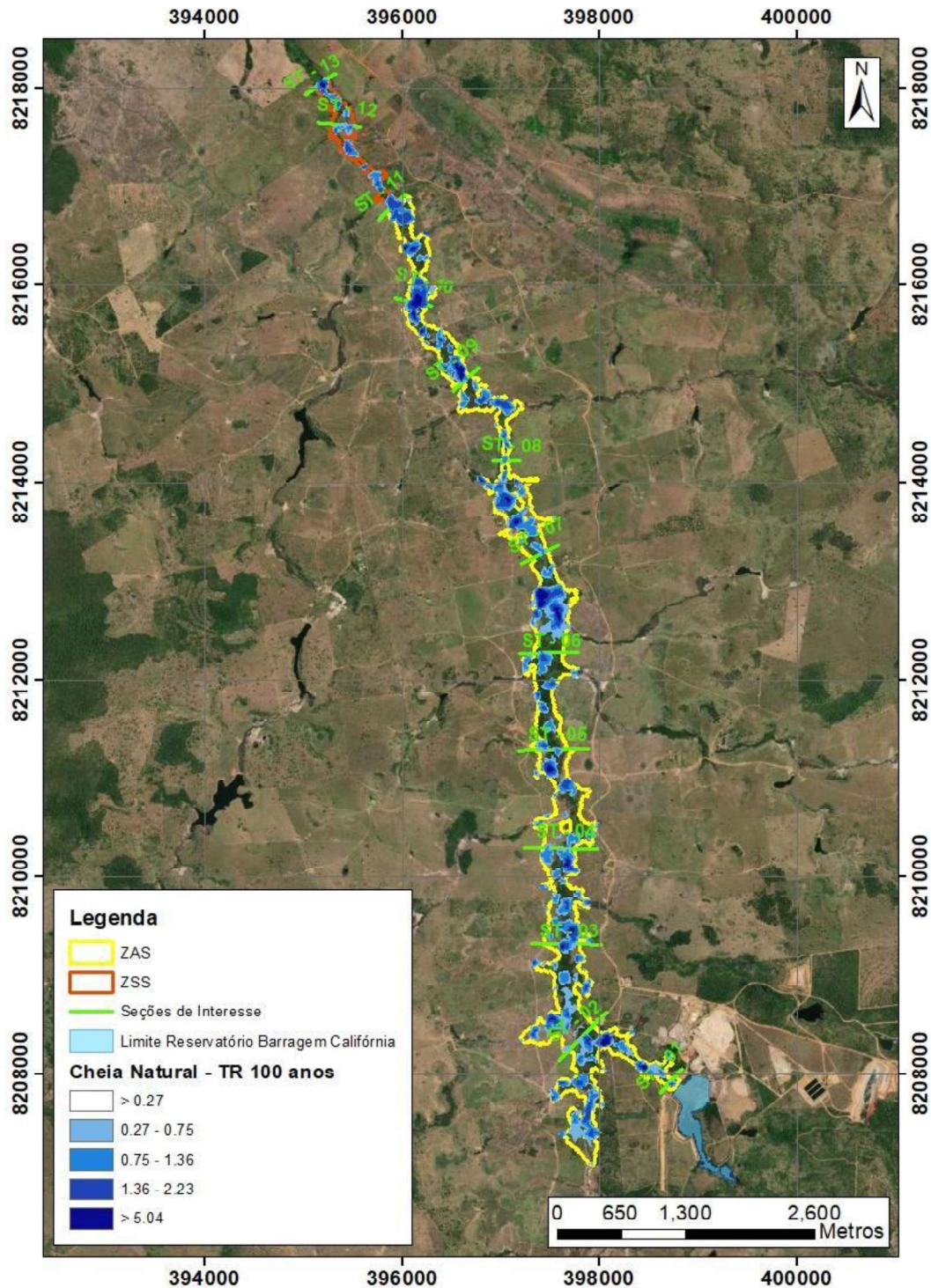


Figura 6.3 – Seções transversais, ZAS e ZSS da mancha simulada para o cenário 02 com cheia severa (cenário B)

(Fonte: Estudo NG-41-DB-CA-RL produzido pela 3EM)



	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Tabela 6.2 – Informações do vale a jusante que cumprem exigência do Art. 6º, parágrafo 7º, da Resolução ANM nº 95/2022

(Fonte: Estudo NG-41-DB-CA-RL produzido pela 3EM)

Item	Descrição	Referências
I	Residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros	Não existem
II	Infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais	Vicinas do município
III	Equipamentos urbanos tais como, mas não se limitando a escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto	Não existem
IV	Equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos	Não existem
V	Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural	Não existem
VI	Sítios arqueológicos e espeleológicos	Não existem
VII	Unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica	Não existem
VIII	Existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas	Não existem
IX	Estações de captação de água para abastecimento urbano	Não existem

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

7. SITUAÇÕES DE ALERTA E/OU EMERGÊNCIA – DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

Em conformidade com ANM (2023), quando uma adversidade for detectada, as barragens de mineração poderão ser consideradas em Nível de Alerta ou em Nível de Emergência. O empreendedor, por intermédio do coordenador do PAEBM e da equipe de segurança de barragens, deverá avaliá-la e classificá-la.

7.1. CLASSIFICAÇÃO DO ALERTA

Três (03) categorias distintas conservam poder de classificar a estrutura de contenção de rejeitos em alerta: anomalias na estrutura, não conformidade e/ou não operacionalidade do PAEBM e critérios quaisquer definidos pela ANM.

Segundo ANM (2023), o termo anomalia significa:

“qualquer deficiência, irregularidade, anormalidade ou mau funcionamento que possa vir a afetar a segurança da barragem”

(artigo 2º inciso III)

Uma ocorrência em qualquer uma das três (03) situações pode ser suficiente para caracterizar um nível de alerta junto à ANM. Seguem abaixo os critérios apresentados pela agência.

- Detecção de uma anomalia que seja pontuada em seis (06) na mesma coluna do quadro 3 da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), replicada literalmente na **Tabela 7.1**, em dois (02) Extratos de Inspeção Regulares (EIR) seguidos;
 - **IMPORTANTE:** A legislação refere-se a anomalias repetitivas que receberam seis (06) pontos em dois (02) EIR seguidos. Exemplo deste tipo: Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (coluna “m”: Deformações e Recalques – **Tabela 7.1**).
- Detecção de anomalia que não implique em risco imediato à segurança da estrutura, mas que deve ser controlada e monitorada, pois pode evoluir para situações mais severas;
 - Por exemplo, umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras (coluna “l”: Percolação – **Tabela 7.1**).

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Tabela 7.1 – Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC

(Fonte: Resolução ANM nº 95/2022 - ANM, 2023)

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (k)	Percolação (l)	Deformações e Recalques (m)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (n)	Drenagem Superficial (o)
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)	Drenagem superficial existente e operante (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)	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias, sem restrição operacional e extravasor com capacidade plena (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)	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos sem medidas corretivas em implantação (4)


Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (k)	Percolação (l)	Deformações e Recalques (m)	Deterioração dos Taludes / Paramentos (n)	Drenagem Superficial (o)
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)	Drenagem superficial inexistente (5)
EC = Σ (k até o)				

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

- A DCO não foi enviada à ANM, via SIGBM, em até 30 de junho do ano vigente ou a DCO concluiu pela não conformidade e/ou não operacionalidade do PAEBM;
- O Processo de Gestão de Riscos para Barragens de Mineração (PGRBM) identificou riscos inaceitáveis que deverão ser remediados;
- Sistema extravasor não estiver dimensionado para tempo de retorno de 500 anos, se o DPA for baixo, 1.000 anos, se o DPA for médio, e 10.000 anos ou Precipitação Máxima Provável (PMP) mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado se o DPA for alto (ANM, 2023, artigo 24º); ou
- A critério da ANM.

As informações deste capítulo foram retiradas dos artigos 24º (ANM, 2023) e 40º inciso I de ANM (2023 e 2024).

7.2. DETECÇÃO E AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE ALERTA OU DE EMERGÊNCIA


De acordo com o *Dam Break*, as falhas da barragem por *piping* e galgamento seriam as mais prováveis de ocorrer em caso de acidente, porém, com baixíssima probabilidade dadas as condições de conservação e monitoramento até o momento da entrega deste PAEBM.

As falhas por *piping* poderão ocorrer nas áreas de alta permeabilidade da estrutura ou de materiais com potencial de erodibilidade e gradientes hidráulicos elevados. Já o galgamento poderá ocorrer por insuficiência do sistema extravasor, seja por obstrução seja por dimensionamento incorreto, valor de amortecimento insuficiente e vazões acima da capacidade.

A identificação de surgência de água, alterações no sistema de drenagem, carreamento de particulados, identificação de variação nas poropressões nas leituras dos piezômetros e vazamentos nas tubulações existentes no maciço pode sinalizar para a ocorrência de *piping* na estrutura. Esses sintomas podem ocorrer isoladamente ou ao mesmo tempo e precisam ser remediados rapidamente.

Já a diminuição da borda livre, o escoamento de água sobre o talude de jusante ou o entupimento do extravasor por troncos, restos de animais, resíduos sólidos, acúmulo de solo ou quaisquer outros tipos de objetos podem aumentar drasticamente a possibilidade de ocorrência de galgamento na estrutura, a depender do contexto em que ocorrerem, e precisam ser corrigidos na maior brevidade possível.

O anexo I deste PAEBM, registrado com o código NG-202417-PBM-CA-AN-01, foi revisado. As fichas de emergência lá contidas foram preenchidas com informações e métodos para identificar os eventos que poderão levar a Barragem Califórnia à ruptura e para lidar com eles quando


	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

causam Nível de Emergência 1 (NE1), Nível de Emergência 2 (NE2) ou Nível de Emergência 3 (NE3).

7.3. CLASSIFICAÇÃO DA EMERGÊNCIA

As situações de emergência poderão ocorrer mediante adversidades físicas na estrutura de contenção de rejeitos. Os critérios abaixo para classificação foram retirados dos artigos 40º, inciso II, e 41º, inciso II (critérios principais), 19º (prazos de submissão da Declaração de Condição de Estabilidade - DCE), 24º (critérios do sistema extravasor pelo DPA), 23º (FS na resistência de pico) e 54º, parágrafo 5º, inciso I (FS para materiais suscetíveis à mobilização por resistência não drenada) de ANM (2023).

- Iniciar uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) da estrutura de contenção de rejeitos;
- A estrutura estiver com Categoria de Risco (CRI) alta. Seguem os motivos legais que caracterizam uma CRI alta até a data de entrega deste PAEBM:
 - Detecção de qualquer anomalia que pontue 10 na **Tabela 7.1**;
 - FS mínimos para a condição não drenada, global ou local, igual ou superior a 1,30 para resistência de pico não forem atingidos quando reportado nos EIR (artigo 23º);
 - Nível de emergência da estrutura for 1, 2 ou 3;
 - Não possuir borda livre, conforme projeto; e
 - DCE não for enviada, via SIGBM, conforme os prazos previstos no art. 18 e no inciso III do art. 19 de ANM (2023), ou a DCE concluir pela não estabilidade da estrutura.
- Detecção de uma anomalia que seja pontuada em seis (06) na mesma coluna do quadro 3 da Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação), replicada literalmente na **Tabela 7.1**, em quatro (04) EIR seguidos;
 - **IMPORTANTE:** A legislação refere-se a anomalias repetitivas que receberam seis (06) pontos em quatro (04) EIR seguidos. Exemplo deste tipo: Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (coluna "m": Deformações e Recalques – **Tabela 7.1**).
- Detecção de uma anomalia que pontue 10 na **Tabela 7.1** em único EIR;
- FS drenado entre $1,30 \leq FS < 1,50$ ou FS não drenado de pico entre $1,20 \leq FS < 1,30$;
 - Se os materiais forem sujeitos à mobilização por resistência não drenada, o FS não drenado de pico deverá estar entre $1,20 \leq FS < 1,50$.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Qualquer outra situação com potencial de comprometimento da estrutura de contenção de rejeitos; e
- A critério da ANM.

Na "Situação de Emergência" deverá ser estabelecido o nível da emergência, podendo ele ser NE1, NE2 ou NE3.

De acordo com a legislação, os fatores que levam à progressão da classificação para NE2 e NE3 são agravamentos das condições que colocaram a estrutura de rejeitos em NE1, apresentados acima. Para tratar de NE2 e NE3 com mais detalhes, as definições para os termos "extinta", "controlada" e "não controlada", utilizados para descreverem o estado de uma anomalia no momento da inspeção, foram adaptados de ANM (2023).

"Extinta": quando a anomalia [...] for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem"
(trecho retirado do artigo 31º, inciso I)

"Controlada": quando a anomalia [...] não for totalmente extinta, mas as ações adotadas eliminarem o risco de comprometimento da segurança da barragem. Não obstante, deva ser controlada, monitorada e reparada ao longo do tempo"
(trecho retirado do artigo 31º, inciso II)

"Não controlada": quando a anomalia [...] não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la"
(trecho retirado do artigo 31º, inciso III)

O NE2 é atingido quando o resultado das ações adotadas para resolver a anomalia de NE1 resultar em classificação "não controlada". O FS drenado estará entre $1,10 \leq FS < 1,30$ ou o FS não drenado de pico estará entre $1,00 \leq FS < 1,20$ (ANM, 2023, artigo 41º inciso III).

O agravamento de uma anomalia "não controlada" do NE2 leva ao NE3. Neste nível, a ruptura da estrutura de contenção de rejeitos será inevitável ou já estará ocorrendo. O FS drenado estará abaixo de 1,10 ou o FS não drenado de pico estará abaixo de 1,00 (ANM, 2023, artigo 41º inciso IV).

Um resumo das condições para a classificação do impacto de uma anomalia numa estrutura de contenção de rejeitos foi apresentado na **Tabela 7.2**.

Tema do relatório:


Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Tabela 7.2 – Resumo das condições que classificam a estrutura de contenção de rejeitos em alerta ou emergência

CLASSIFICAÇÃO	CONDIÇÕES
ALERTA	<ul style="list-style-type: none"> Anomalia com pontuação seis (06) na mesma coluna da Tabela 7.1 em dois (02) EIR seguidos <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Uma anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> A critério da ANM
NE1	<ul style="list-style-type: none"> Adversidade que eleve a CRI para alta <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Anomalia com pontuação seis (06) na Tabela 7.1 em quadro (04) EIR seguidos <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Anomalia com pontuação 10 (dez) em único EIR <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Fatores de segurança: <ul style="list-style-type: none"> Drenado entre $1,3 \leq FS < 1,5$ ou Não drenado de pico entre $1,2 \leq FS < 1,3$ ou <ul style="list-style-type: none"> Não drenado de pico para materiais sujeitos à mobilização por resistência não drenada entre $1,2 \leq FS < 1,5$
NE2	<ul style="list-style-type: none"> O resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "não controlado", ou seja, quando a anomalia não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la. <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Fatores de segurança: <ul style="list-style-type: none"> Drenado entre $1,1 \leq FS < 1,3$ ou Não drenado de pico entre $1,1 \leq FS < 1,2$
NE3	<ul style="list-style-type: none"> A ruptura é inevitável ou está ocorrendo <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> Fatores de segurança: <ul style="list-style-type: none"> FS drenado $< 1,1$ ou FS não drenado de pico $< 1,0$

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

8. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

Quando a estrutura de barramento for classificada em emergência, o empreendedor deverá, imediatamente, sob pena de embargo ou suspensão de atividade da barragem de mineração, interromper o lançamento de efluentes e (ou) rejeitos no reservatório, e manter os serviços de monitoramento, manutenção e conservação da estrutura de contenção de rejeitos e sedimentos (ANM, 2023, artigo 41º parágrafo 3º).


A ANM estabelece que o Coordenador do PAEBM deverá declarar o início da emergência, em qualquer nível, e executar as ações descritas no fluxograma de notificações (ANM, 2023, artigo 41º parágrafo 1º). Já a Defesa Civil Estadual de Minas Gerais afirma que nos níveis de alerta e emergência 1, bastará que o empreendedor informe, de maneira simples e objetiva, quais ações serão adotadas para controlar e extinguir a anomalia (GMG, 2024, artigo 34º parágrafo único).

No NE2, o empreendedor será obrigado a:

- Se articular com a Defesa Civil objetivando a evacuação preventiva da população inserida na ZAS (ANM, 2023, artigo 42º parágrafo 1º e GMG, 2024, artigo 32º parágrafo único);
 - A articulação deverá ocorrer por meio do telefone (31) 9-9819-2400 do plantão da Defesa Civil Estadual e pelo e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br, da Diretoria de Barragens (GMG, 2024, artigo 32º).
- Alertar a população das comunidades inseridas na ZAS. Uma forma rápida seria o acionamento das sirenes instaladas. Contudo, métodos alternativos de alerta deverão ser utilizados pelo empreendedor (ANM, 2023, artigo 42º parágrafo 2º); e
- Fornecer pessoal capacitado para prestar esclarecimento sobre o processo de evacuação e auxiliar na retirada dos vulneráveis da ZAS (GMG, 2024, artigo 32º parágrafo único).

Na ZAS, o empreendedor se encarregará dos procedimentos de evacuação até que a Defesa Civil chegue e assumo o controle da operação.

Se a progressão da anomalia foi acompanhada de perto pelo empreendedor e a equipe de segurança da barragem, as populações perenes das comunidades na ZAS terão sido evacuadas quando a situação atingiu o NE2, de modo que somente as populações flutuantes precisarão ser alertadas. Quando a situação atingir o NE3, o empreendedor será obrigado a alertar as pessoas remanescentes nas comunidades na ZAS de forma rápida e eficaz, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, objetivando sua evacuação, utilizando os sistemas de alerta e de avisos constantes no PAEBM, assim como se articular com a Defesa Civil e informar à ANM (ANM, 2023, artigo 42º).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Caso a Defesa Civil solicite formalmente, o empreendedor deverá manter um sistema de alerta e/ou avisos nas comunidades da ZSS (ANM, 2023, artigo 42º parágrafo 3º).

A seguir, da **Tabela 8.1** a **Tabela 8.4**, as ações esperadas para cada nível de emergência foram estruturadas didaticamente para permitir consultas rápidas. Entende-se que para cada nível de emergência existem procedimentos corretivos, ações de resposta e um fluxo de notificações correspondente.

Tabela 8.1 – Ações esperadas para cada nível de emergência – ALERTA

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Anomalias encontradas classificadas como ALERTA	Monitoramento da situação, registrando todas as ações adotadas na resolução do problema; implementação de medidas preventivas e corretivas; e notificação dos recursos humanos da barragem Sempre que diagnosticado	Equipe de Segurança

Tabela 8.2 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Identificar e acompanhar a evolução da anomalia	<u>Como:</u> por meio de inspeções de campo, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista ou outro especialista <u>Quando:</u> sempre que diagnosticado	Equipe de Segurança
Acionar o Coordenador do PAEBM	<u>Como:</u> comunicação direta por meio de telefone, rádio, ou outro equipamento <u>Quando:</u> imediatamente após a identificação da anomalia	Equipe de Segurança
Classificar o Nível de Emergência	<u>Como:</u> avaliar e classificar a anomalia quanto ao nível de emergência (ver item 7.3 ou o artigo 41º de ANM (2023)) <u>Quando:</u> imediatamente após a identificação da anomalia	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
Formar o comitê de gestão de crises*	<u>Quando:</u> Quando for entendido que a situação da estrutura é de emergência	Empreendedor, Coordenador do

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
		PAEBM e equipe de segurança da barragem
Notificar os agentes internos e externos registrados no fluxograma de notificações	<u>Como:</u> de acordo com o Fluxograma de Notificações apresentado no item 11.3 <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia	Coordenador do PAEBM
Notificar o projetista da barragem	<u>Como:</u> descrever a situação e solicitar visita <i>in loco</i> para apoio técnico <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação do risco em NE1	Coordenador do PAEBM
Providenciar locais para abrigar a população vulnerável	<u>Como:</u> Contatar a prefeitura do município e, se necessário, municípios vizinhos para procurar por locais amplos, como quadras poliesportivas, igrejas, galpões de armazenamento, bem como hotéis na região que estejam vagos ou possam ser desocupados imediatamente <u>Quando:</u> Após a classificação da anomalia em NE2	Equipe de suprimentos
Iniciar a ISE	<u>Como:</u> preencher a declaração de emergência e mobilizar a equipe interna e/ou externa contratada para realizar a ISE <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia	Coordenador do PAEBM e/ou equipe multidisciplinar de especialistas contratada
Realizar a ISE	<u>Como:</u> Avaliar as condições de segurança da estrutura em situações específicas <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
Preencher as Fichas de Inspeção Especial	<u>Como:</u> abranger os componentes e estruturas associadas à estrutura de contenção de rejeitos que tenham motivado a ISE da barragem e, no mínimo, os tópicos existentes no Anexo III da Resolução ANM nº 95/2022	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
	<u>Quando</u> : diariamente até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada	
Preencher o Extrato da Inspeção Especial da estrutura	<u>Como</u> : diretamente via sistema SIGBM <u>Quando</u> : diariamente até que a anomalia detectada tenha sido classificada como extinta ou controlada	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
Buscar solução para reverter o risco	<u>Como</u> : implantando procedimentos corretivos previstos nas fichas de emergência do Nível 1 no Anexo I do PAEBM (NG-202417-PBM-CA-AN-01) <u>Quando</u> : imediatamente após a classificação do risco em NE1	Empreendedor
Intensificar o monitoramento	<u>Como</u> : com o auxílio das equipes de planejamento e operação, de campo e de manutenção da mina <u>Quando</u> : enquanto a anomalia não tiver sido extinta ou controlada	Responsável técnico pela estrutura
Elaborar RCIE da barragem	<u>Como</u> : Avaliar as condições de segurança <u>Quando</u> : a anomalia for classificada como extinta ou controlada	Exclusivamente por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade

* Comitê multidisciplinar formado em momento de crise com o objetivo de tomar decisões rápidas e eficientes para lidar com a emergência (crise) identificada. O comitê permanecerá operando até que a situação crise seja contornada, e a situação atinja o estado de normalidade

Tabela 8.3 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 2 DE EMERGÊNCIA

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Identificar e acompanhar a evolução da anomalia	<u>Como</u> : por meio de inspeções de campo, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista, equipe externa de especialistas	Equipe de Segurança

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
	<u>Quando</u> : sempre que diagnosticada	
Acionar o Coordenador do PAEBM	<u>Como</u> : comunicação direta por meio de telefone, rádio, ou outro equipamento <u>Quando</u> : imediatamente após a identificação da anomalia	Equipe de Segurança
Caracterizar o Nível de Emergência	<u>Como</u> : avaliar e classificar a anomalia quanto ao nível de emergência (ver item 7.3 ou o artigo 41º de ANM (2023)) <u>Quando</u> : imediatamente após a identificação da anomalia	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
Informar o comitê de gestão de crises*	<u>Quando</u> : Quando for entendido que a situação da estrutura progrediu para o NE2	Empreendedor, Coordenador do PAEBM e equipe de segurança da barragem
Notificar os agentes internos e externos registrados no fluxograma de notificações	<u>Como</u> : seguir o Fluxograma de Notificação NE2 (item 11.3). <u>Quando</u> : imediatamente após a classificação da anomalia	Coordenador do PAEBM
Notificar o projetista da barragem	<u>Como</u> : descrevendo a situação e solicitando o apoio técnico <u>Quando</u> : imediatamente após a classificação da anomalia em NE2	Coordenador do PAEBM
Acionar o sistema de alerta	<u>Como</u> : acionar as sirenes, os carros de som e alertar os líderes da comunidade e da população em geral <u>Quando</u> : imediatamente após a classificação da anomalia em NE2	Coordenador do PAEBM
Apoiar as ações de evacuação da ZAS	<u>Como</u> : mobilizar recursos humanos (ex.: brigada de emergência) e materiais necessários (ex.: transporte) para responder à emergência <u>Quando</u> : Logo após o acionamento dos métodos de alarme	Empreendedor

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Providenciar locais para abrigar a população vulnerável	<p><u>Como:</u> Contatar a prefeitura do município e, se necessário, municípios vizinhos para procurar por locais amplos, como quadras poliesportivas, igrejas, galpões de armazenamento, bem como hotéis na região que estejam vagos ou possam ser desocupados imediatamente</p> <p><u>Quando:</u> Após a classificação da anomalia em NE2</p>	Equipe de suprimentos
Providenciar transporte para a evacuação das pessoas com dificuldade de mobilidade	<p><u>Como:</u> Utilizar veículos da empresa para transportar as pessoas com dificuldade de locomoção até os pontos de segurança.</p>	Equipe de suprimentos
Iniciar nova ISE	<p><u>Como:</u> preencher a declaração de emergência e mobilizar a equipe interna ou externa contratada para realizar a ISE</p> <p><u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia</p>	Coordenador do PAEBM e/ou equipe multidisciplinar de especialistas contratada
Realizar a ISE	<p><u>Como:</u> avaliar as condições de segurança da barragem em situações específicas</p> <p><u>Quando:</u> enquanto a anomalia não tiver sido extinta ou controlada</p>	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
Preencher as Fichas de Inspeção Especial	<p><u>Como:</u> abranger os componentes e estruturas associadas à estrutura de contenção que tenham motivado a ISE da barragem e, no mínimo, os tópicos existentes no Anexo III de ANM (2023)</p> <p><u>Quando:</u> diariamente até que a anomalia tenha sido extinta ou controlada</p>	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
Preencher o Extrato da Inspeção Especial da barragem	<p><u>Como:</u> diretamente via sistema SIGBM</p> <p><u>Quando:</u> diariamente até que a anomalia tenha sido extinta ou controlada</p>	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Buscar solução para reverter o risco	<u>Como:</u> implantar procedimentos corretivos previstos nas fichas de emergência do Nível 2, no Anexo I do PAEBM (NG-202417-PBM-CA-AN-01) <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia	Empreendedor e equipes de campo e de manutenção da estrutura
Apoiar os municípios potencialmente afetados e Defesa Civil	<u>Como:</u> Na adoção de medidas dos planos de contingência para toda a área potencialmente afetada no rompimento da estrutura <u>Quando:</u> Após comunicar a emergência à(s) prefeitura(s) municipal(is) e à(s) Defesa(s) Civil(s). A(s) Defesa(s) Civil(is) assumirá(ão) o controle da operação após a instalação do Posto de Comando**	Empreendedor
Intensificar o monitoramento	<u>Como:</u> monitoramento dos instrumentos instalados e inspeções de campo <u>Quando:</u> Enquanto a anomalia não estiver extinta ou controlada	Responsável Técnico da barragem
Elaborar RCIE da barragem	<u>Como:</u> avaliar as condições de segurança <u>Quando:</u> quando a anomalia detectada na ISR (ver capítulo 9.1.1) da barragem for classificada como extinta ou controlada	Equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade

* Comitê multidisciplinar formado em momento de crise com o objetivo de tomar decisões rápidas e eficientes para lidar com a emergência (crise) identificada. O comitê permanecerá operando até que a situação crise seja contornada, e a situação atinja o estado de normalidade

** É o local onde são desenvolvidas as atividades de comando da operação. Sua instalação deve ocorrer logo após a ativação das operações

Tabela 8.4 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 3 DE EMERGÊNCIA

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Acompanhar a evolução da anomalia	<u>Como:</u> por meio de imagens ou vista aérea, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista e equipe externa de especialistas <u>Quando:</u> sempre que diagnosticada	Equipe de Segurança

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Alertar o Coordenador do PAEBM	<u>Como:</u> comunicação direta por meio de telefone, rádio ou outro equipamento que permita comunicação imediata <u>Quando:</u> imediatamente após a identificação do risco	Equipe de Segurança
Caracterizar o Nível de Emergência	<u>Como:</u> avaliar e classificar a anomalia quanto ao nível de emergência (ver item 7.3 ou o artigo 41º de ANM (2023)) <u>Quando:</u> imediatamente após a identificação da anomalia	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
Formar/informar o comitê de gestão de crises*	<u>Quando:</u> Quando for entendido que a situação da estrutura é de emergência ou progrediu de NE2 para NE3	Empreendedor, Coordenador do PAEBM e equipe de segurança da barragem
Notificar os agentes internos e externos registrados no fluxograma de notificações	<u>Como:</u> seguir o Fluxograma de Notificação NE3 (item 11.3). <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação da anomalia	Coordenador do PAEBM
Notificar o projetista da barragem	<u>Como:</u> descrever a situação e solicitar o apoio técnico <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação do risco em NE3	Coordenador do PAEBM
Acionar o sistema de alerta	<u>Como:</u> acionar as sirenes, os carros de som e agilizar o contato com líderes da comunidade e a população em geral <u>Quando:</u> imediatamente após a classificação do risco em NE3	Coordenador do PAEBM
Apoiar as ações de evacuação da ZAS	<u>Como:</u> mobilizar recursos humanos (ex.: brigada de emergência) e materiais necessários (ex.: transporte) para responder à emergência <u>Quando:</u> Logo após o acionamento dos métodos de alarme	Empreendedor

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM


Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

AÇÕES	COMO E QUANDO REALIZAR	RESPONSÁVEL
Providenciar transporte para a evacuação das pessoas com dificuldade de mobilidade	<u>Como:</u> Utilizar veículos da empresa para transportar as pessoas com dificuldade de locomoção até os pontos de segurança.	Equipe de suprimentos
Providenciar locais para abrigar a população vulnerável	<u>Como:</u> Contatar a prefeitura do município e, se necessário, municípios vizinhos para procurar por locais amplos, como quadras poliesportivas, igrejas, galpões de armazenamento, bem como hotéis na região que estejam vagos ou possam ser desocupados imediatamente <u>Quando:</u> Após a classificação da anomalia em NE2	Equipe de suprimentos
Apoiar os municípios potencialmente afetados e a Defesa Civil	<u>Como:</u> Na adoção de medidas dos planos de contingência para toda a área potencialmente afetada no rompimento da estrutura <u>Quando:</u> Após comunicar a eminência de ruptura à(s) prefeitura(s) municipal(is) e à Defesa(s) Civil(is). A(s) Defesa(s) Civil(is) assumirá(ão) o controle da operação após a instalação do Posto de Comando**	Empreendedor
Elaborar o RCCA da Barragem	<u>Como:</u> seguindo o conteúdo mínimo apresentado no item 18.3 deste PAEBM <u>Quando:</u> após o término da situação de NE3	Empreendedor

* Comitê multidisciplinar formado em momento de crise com o objetivo de tomar decisões rápidas e eficientes para lidar com a emergência (crise) identificada. O comitê permanecerá operando até que a situação crise seja contornada, e a situação atinja o estado de normalidade

** É o local onde são desenvolvidas as atividades de comando da operação. Sua instalação deve ocorrer logo após a ativação das operações

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

9. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

Os procedimentos preventivos deverão ser praticados pelo empreendedor com o propósito de impedir o surgimento ou mitigar a evolução de anomalias que poderão pôr em risco a estrutura de contenção de rejeitos, o vale a jusante e/ou impactar na capacidade de operar a estrutura em segurança. Fazem parte do “hábito de vigilância” que deverá ser adotado por todo empreendedor consciente dos danos causados por um desastre de barragens sobre a população humana e o meio ambiente. São alguns deles:

- Projeto e construção adequados;
- Monitoramento e inspeções regulares;
- Manutenção preventiva;
- Gestão do lançamento de rejeitos;
- Gestão de riscos; e
- Planos de contingência e treinamentos.

Já os procedimentos corretivos são adotados com o propósito de controlar ou extinguir uma anomalia já manifesta na estrutura, deste modo, prevenindo a ocorrência de incidentes, acidentes e/ou desastres. São alguns deles:


- Reparos estruturais e inspeções especiais;
- Gestão de emergências;
- Revisão e atualização de procedimentos; e
- Descomissionamento e reabilitação.

É função do empreendedor conhecer – ou consultar-se com quem conhece – as legislações e os materiais científicos – por exemplo, publicações em revistas científicas e em congressos – que tratem do aprimoramento ou da elaboração de procedimentos preventivos e/ou corretivos para estruturas de contenção de rejeitos.

Neste capítulo foram tratados somente os procedimentos praticados pela NGL na Barragem Califórnia.

9.1. PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS DA NGL

Três (03) são os procedimentos preventivos praticados rotineiramente pela NGL na Barragem Califórnia: Inspeção de Segurança Regular, auscultação da instrumentação instalada e manutenção da estrutura física. Além disso, conta com um Programa de Gestão de Risco e com Revisões Periódicas realizadas por especialistas externos.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

9.1.1. Inspeção de Segurança Regular

As ISR deverão ser visuais e os agentes de campo deverão buscar identificar – e avaliar – anomalias que afetem potencialmente as condições de segurança e de operação da barragem, bem como seu estado de conservação. Devem ocorrer quinzenalmente ou em período menor, sendo a decisão do intervalo responsabilidade do empreendedor. Por quinzenalmente, entende-se entre 1º e 15 do mês corrente e 16 e o último dia do mês corrente.

A inspeção deverá ser registrada na Ficha de Inspeção Regular (FIR), incluindo as anomalias identificadas com a devida pontuação de acordo com o Quadro 3 – Matriz de Classificação de Risco (reprodução na **Tabela 7.1**). O modelo da FIR será de livre escolha do empreendedor, contanto que abranja todos os componentes e estruturas associadas à estrutura de contenção de rejeitos e contenha, obrigatoriamente, a Matriz de Classificação. As FIR deverão ser anexadas ao PSB, no volume III de registros e controles, e serão objetos de análise na Revisão Periódica de Segurança da Barragem (RPSB).


Os registros da(s) FIR subsidiarão o preenchimento do EIR. Este deverá ser submetidos à ANM, via SIGBM, quinzenalmente até o final da quinzena subsequente à inspeção de campo que gerou a FIR, exceto no caso de detecção de anomalias pontuadas em 10 na Matriz de Classificação. Neste caso, a notificação deve ocorrer em até 24 horas após a classificação.

O empreendedor deverá se atentar para o envio da EIR à ANM no prazo, visto que a não submissão por quatro (04) quinzenas seguidas ensejará em embargo ou suspensão da atividade da barragem de mineração. Envio no prazo, porém, reportando anomalia pontuada seis (06) na mesma coluna da Matriz de Classificação pelas mesmas quatro (04) quinzenas seguidas ensejará em aplicação imediata de embargo ou suspensão da atividade da barragem de mineração.

O empreendedor deverá elaborar semestralmente o RISR por estrutura implementada no empreendimento. A DCE, que consolida as análises e conclusões apresentadas no RISR, deverá ser entregue semestralmente à ANM, via SIGBM, entre 1º e 31 de março e entre 1º e 30 de setembro do ano corrente (ANM, 2023, artigo 19º).

A legislação estabelece que o não envio da DCE ou o seu envio reprovando a condição de estabilidade ensejarão em aplicação imediata de sanção de embargo ou de suspensão da atividade minerária associada à estrutura reprovada.

As equipes técnicas internas de campo e de geotecnia da NGL realizam as ISR com frequência mínima quinzenal na Barragem Califórnia. Atualmente, as ISR são avaliadas mensalmente dentro do programa de segurança de barragens fornecido pela Geoconsultoria Ltda., consultora responsável por produzir semestralmente as auditorias de segurança, o RISR e a DCE.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

As exigências legais tratadas neste item constam nos artigos 19, 20, 21 e 26 de ANM (2023). As informações específicas da Barragem Califórnia foram obtidas no RISR GF35RT24 produzido pela Geoconsultoria.

9.1.2. Monitoramento

O termo monitoramento será utilizado indiscriminadamente para referir-se ao monitoramento da estrutura física por meio de câmeras e inspeções visuais e para referir-se ao monitoramento geotécnico por meio da auscultação dos instrumentos instalados na estrutura.

O empreendedor deverá manter um sistema de monitoramento de segurança na barragem, com instrumentação adequada – piezômetros, marcos superficiais, marcos de recalque etc. – independente da CRI e do DPA sugeridos no estudo de ruptura hipotética e/ou no RISR. Se o DPA for alto, entretanto, a legislação vigente obriga o empreendedor a adotar um sistema de monitoramento automatizado de instrumentação, com acompanhamento em tempo real e integral e redundância de sistema de alimentação de energia. A tecnologia, os instrumentos e os processos de monitoramento serão livres para escolha do empreendedor.


As informações colhidas do instrumental instalado, independente do DPA, devem ser armazenadas pelo empreendedor para fins de conferência pela equipe interna ou externa contratada para elaborar o RISR ou a RPSB, e para fins de fiscalização pela Defesa Civil ou ANM. No caso de DPA alto, as imagens do videomonitoramento, que deverá ocorrer 24 horas por dia, sete (07) dias por semana, deverão ser armazenadas por não menos que 90 dias.

No caso da Barragem Califórnia, devido ao DPA alto, o empreendedor instalou um Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) em Itapeçerica, Minas Gerais, que opera em tempo real e integral, permitindo monitorar a estrutura por videocâmeras e acionar o sistema de alarme para alertar a população vulnerável remotamente. Do CMG, todas as barragens da NGL com DPA alto são monitoradas.

O termo “Centro de Monitoramento Geotécnico”, de acordo com a ANM (2023) define:

“Centro de Monitoramento Geotécnico: ambiente físico projetado, estruturado e dedicado exclusivamente ao monitoramento de barragens e acionamento dos dispositivos de alerta e alarme, quando necessário, com equipe dedicada, tratando e analisando os dados advindos da instrumentação, câmeras e demais dispositivos inerentes à segurança das barragens, objetivando intervenção célere e imediata quando necessário, com operação ininterrupta 24 (vinte e quatro) horas por dia”

(artigo 2º, inciso XII)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Além do centro de monitoramento com estação robótica, que funciona de acordo com as exigências da legislação, a Barragem Califórnia conta com três (03) medidores de nível d'água, 21 piezômetros tipo Casagrande, cinco (05) medidores de vazão, 11 marcos superficiais, um (01) pluviômetro e uma (01) régua de leitura do nível d'água do reservatório. Os instrumentos estavam em condições adequadas de funcionamento e manutenção, e as medições, também feitas pelos agentes da NGL nas inspeções de campo, foram enviadas para a Geoconsultoria que as analisou e interpretou.

O pluviômetro é lido diariamente, os demais instrumentos relatados neste capítulo são aferidos no máximo quinzenalmente.

As exigências legais deste item constam no artigo 7º e do artigo 54º, parágrafo 5º, inciso III de ANM (2023), e as informações da Barragem Califórnia foram extraídas do RISR GF35RT24, produzido pela Geoconsultoria.

9.1.3. Manutenção


A manutenção tem como propósito manter o estado de conservação adequado das estruturas físicas do reservatório e de seus anexos, necessário para o seu funcionamento correto e seguro. Portanto, o empreendedor deverá entendê-la como um procedimento necessário, de rotina, cujo propósito será evitar o surgimento de anomalias na estrutura.

Em todas as atividades de manutenção, os serviços deverão ser executados por profissional(is) qualificado(s) e dotado(s) de todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) necessários à sua segurança.

Dentre os serviços de manutenção rotineiros, destacam-se abaixo:

- Combate às pragas (formigueiros e cupinzeiros);
- Limpeza da crista e dos taludes, incluindo controle de altura da vegetação;
- Limpeza do emboque do extravasor;
- Monitoramento visual e instrumental da barragem e suas estruturas anexas; e
- Testes de vida, reparação ou substituição de instrumentos.

As informações para este capítulo foram obtidas no RISR GF35RT24, produzido pela Geoconsultoria.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

9.2. PROCEDIMENTOS CORRETIVOS

Os procedimentos corretivos serão adotados quando uma anomalia – ou mais – com potencial de colocar a estrutura em situação de alerta ou emergência, se não for tratada, já se formou na estrutura de contenção de rejeitos. Neste caso, uma intervenção mais elaborada será necessária para impedir o seu agravamento.

Saber se a anomalia colocará a estrutura em situação de alerta ou emergência imediatamente dependerá da sua pontuação de acordo com a Matriz de Classificação (**Tabela 7.1**) e dos critérios abordados no **item 7** deste PAEBM. Uma vez que o reservatório esteja em alerta ou emergência, o fluxograma de notificações deverá ser seguido (**item 11.3**) e os órgãos externos interessados, notificados.

De acordo com o estudo de ruptura hipotética, galgamento e *piping* seriam os modos de falha factíveis para a estrutura descaracterizada, embora a probabilidade de ocorrência seja baixa devido às condições relatadas pela Geoconsultoria no RISR GF35RT24. Quanto à instabilização de taludes, também de remota probabilidade, poderia ser um modo inicial de falha, que decorreria em galgamento ou erosão interna.

O anexo I deste PAEBM compila listas de emergência que conterão o tipo de anomalia, o modo mais provável, caso não haja correção, e as instruções que deverão guiar as ações da equipe de manutenção.



As informações deste capítulo sobre os modos de falha foram obtidas no Relatório de *Dam Break* NG-41-DB-CA-RL, produzido pela 3EM – Mineração e Geologia Ltda., capítulo 9.2.

9.2.1. Inspeção de Segurança Especial

As Inspeções de Segurança Especiais (ISE) serão realizadas no empreendimento quando, de modo geral, ocorrer alguma anomalia com capacidade de afetar a estabilidade da estrutura. Foram listados abaixo três (03) motivos dados pela legislação vigente, e a ocorrência de somente um deles já obrigará o empreendedor a praticar uma ISE.

- uma anomalia que pontue 10 na Matriz de Classificação (**Tabela 7.1**) for identificada;
- ocorrer eventos excepcionais que possam significar impactos nas condições de estabilidade da estrutura; ou
- exigência da ANM.

A ISE deverá ser registrada, diariamente, na Ficha de Inspeção Especial (FIE) até que a anomalia seja classificada como controlada ou extinta. O modelo da FIE será de livre escolha do

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

empreendedor, contanto que abranja todos os componentes e estruturas associadas à estrutura de contenção de rejeitos e contenha, no mínimo, os tópicos existentes no Anexo III da Res. ANM nº 95/2022 (ANM, 2023). As FIE deverão ser anexadas ao PSB, no volume III de registros e controles.

Os registros da(s) FIE subsidiarão o preenchimento do Extrato de Inspeção Especial (EIE). O EIE deverá ser preenchido diretamente no SIGBM, diariamente, até que a anomalia seja classificada como controlada ou extinta.

A anomalia que ocasionou a ISE deverá ser reclassificada individualmente. Uma vez ela tenha sido controlada ou extinta, o empreendedor deverá contratar equipe externa multidisciplinar de especialistas para avaliar as condições de segurança da estrutura e elaborar o RCIE, o qual deverá conter, no mínimo, os elementos indicados no Anexo III de ANM (2023).

Concluído o RCIE, ele deverá ser submetido à ANM, via SIGBM, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), e anexado ao PSB, no volume III de registros e controles. O empreendedor deverá comunicar à ANM o controle, ou extinção, da anomalia por meio do SIGBM. Entende-se que essa comunicação seja a DEE.

Os requisitos legais aqui discutidos constam nos artigos 27 a 32 de ANM (2023).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

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

A NGL dispõe de recursos humanos (Anexo III deste PAEBM – NG-202417-PBM-CA-AN-03), recursos materiais e logísticos para uso imediatamente após a detecção de anomalias. Na **Tabela 10.1** foram listados os recursos que estavam disponíveis na Unidade Industrial de Salto da Divisa até a data de entrega deste PAEBM.

Tabela 10.1 – Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

Tipo do recurso	Quantidade necessária	Nome e função do responsável pelo recurso	Contatos para acionamento
Equipamentos de Terraplanagem:			
Pá carregadeira sobre rodas-Liebherr L580	03	Edivaldo de Oliveira	[REDACTED]
Caminhão basculante Volvo FMX 500	01	<ul style="list-style-type: none"> Pátio Oficina de Máquinas e Veículos 	[REDACTED]
Retroscavadeira Case 580 N	01		
Trator de esteiras Cartepillar D6TXL	02		
Material de Construção:			
Material terroso	12 m ³	Tarcísio Rodrigues Ramos de Souza	[REDACTED]
Areia	12 m ³	<ul style="list-style-type: none"> Depósito sucata membro da equipe de apoio em Meio Ambiente 	[REDACTED]
Brita 01	12 m ³	Péricles Bueno	[REDACTED]
Brita 03	12 m ³	<ul style="list-style-type: none"> Depósito na entrada da Barragem Califórnia supervisor de Geologia 	[REDACTED]

NACIONAL DE GRAFITE LTDA.

Estrada do Piabonha, S/N, km 18, Zona Rural, Salto da Divisa/MG - 39925-000

Telefone: [REDACTED]

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM


Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Tipo do recurso	Quantidade necessária	Nome e função do responsável pelo recurso	Contatos para acionamento
Materiais de Almoarifado:			
Piquetes	150 unidades		
Lona plástica	100 m		
Manta geotêxtil	01 rolo	Jaques Oliveira Brandão	
Saco de rafia ou pollester	500 unidades	<ul style="list-style-type: none"> Depósito material - Casa de amostras supervisor de Mineração e coordenador do PAEBM 	
Compactador manual de madeira (para solo)	02 unidades		
Fita sinalizadora	07 rolos		
Cronômetro digital Casio	01 unidade		
Ferramentas:			
Enxadas		Junio Rodrigues Vieira	
Pás		<ul style="list-style-type: none"> Carreta da Brigada de Emergência, área Escritório Central membro da Brigada de Emergência 	
Picaretas			
Outros:			
Conjunto gerador diesel, bomba e mangote para rebaixamento espelho d'água	01 unidade	Edivaldo de Oliveira	
		<ul style="list-style-type: none"> Oficina de manutenção de máquinas 	

* Segundo nota da NGL, "de acordo com o nível de ocorrência, a quantidade de equipamentos e materiais poderá variar".

** Se necessário, os demais contatos do corpo de funcionários da NGL estão listados no Anexo III deste PAEBM (NG-202417-PBM-CA-AN-03)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

11. PROCEDIMENTO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO

Deve-se entender por comunicação a ação de transmitir uma mensagem e, eventualmente, receber outra mensagem como resposta. Por notificação, deve-se entender como o ato ou efeito de levar a alguém o conhecimento de algum fato realizado ou a se realizar em juízo.

Os procedimentos de comunicação serão utilizados entre os agentes internos, e entre os agentes internos treinados pelo empreendedor para comunicação oficial e os agentes externos de proteção e defesa civil, os agentes das agências fiscalizadoras e regulamentadoras e os agentes da(s) comunidade(s) em risco; para este último, a comunicação comumente se dará pelos métodos de alarme e/ou pela mídia e/ou por meio dos representantes comunitários. Já os procedimentos de notificação serão úteis entre os agentes internos treinados pelo empreendedor e entre o empreendedor e as agências de proteção e defesa civil e/ou fiscalizadoras e regulamentadoras.


11.1. PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO INTERNOS

Neste item, foi dado enfoque aos procedimentos de comunicação e notificação internos em situação de alerta ou emergência. Isso não significa, contudo, que a empresa não poderá ampliar os métodos para alertar pessoas em situações de normalidade ou que os procedimentos em emergência não possam ser aproveitados em situações de calma, quando aplicável.

Os processos de comunicação envolvem o envio, o recebimento e a interpretação de uma mensagem entre o remetente e o destinatário. Comprovou-se nas ACO que a comunicação por rádios seria a mais eficiente para emitir alerta verbal, em tempo real, para os agentes na unidade numa eventual situação de alerta ou emergência. Os sinais de telefonia móvel e internet sofreram variação de qualidade na unidade, e em alguns casos impossibilitou o contato imediato ou a transmissão da mensagem com clareza. Ainda assim, o uso de telefone, fixo ou móvel, e de comunicação pela internet serão métodos propostos neste PAEBM pois, em situações específicas, permitiram uma comunicação eficiente, além de que seu uso promoverá redundância dos métodos de alerta. E-mail, fichas de inspeção e relatórios internos também serão meios de comunicação relevantes dependendo da situação em que se encontra a estrutura.

Os treinamentos praticados pelo empreendedor funcionam, também, como meio para comunicar os novos procedimentos, bem como avaliar e revisar aqueles já implementados.

A denúncia de anormalidade(s) na estrutura de contenção de rejeitos poderá ser feita por algum agente de campo do empreendedor, membro da equipe de segurança de barragens ou por um observador qualquer, seja ele agente do empreendedor sem função de fiscalização da barragem seja um civil cumprindo com a sua obrigação para com a sociedade.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0


Todas as anomalias identificadas, independentemente de quem a comunicou, deverão ser relatadas o mais rápido possível para a equipe de segurança da barragem, que é a responsável por averiguá-las e confirmá-las em campo. Esta iniciativa deverá ser amplamente estimulada e divulgada dentro da empresa.

Para o atendimento de observadores externos, a denúncia ocorrerá, mais provavelmente, via telefone, podendo ocorrer também por outros métodos, por exemplo, e-mail ou denúncia direta a algum agente da NGL (por exemplo, porteiro). A NGL deverá centralizar o recebimento de denúncias de observadores não ligados à fiscalização da estrutura de contenção de rejeitos, preferencialmente, mas não restrito, a um agente do grupo de segurança de barragens treinado para a comunicação, o qual deverá transmitir a informação com celeridade para o coordenador da equipe de segurança de barragens. O(s) contato(s) deste agente deverá(ão) ser amplamente divulgado(s) e compartilhado(s) com todos os setores da organização.

No caso de observação da anomalia pelos agentes especializados na inspeção de barragens, a comunicação ocorrerá de várias formas. Inicialmente, o agente de campo deverá usar o meio mais eficiente disponível para contato em tempo real, presumidamente, o rádio, para notificar o coordenador ou gerente da equipe de segurança de barragens. Este deverá mobilizar sua equipe para apreciação e classificação primária da anomalia identificada. Em se tratando de situação de alerta ou emergência, o Coordenador do PAEBM deverá, também, ser notificado para a confirmação do diagnóstico e o prosseguimento do fluxograma de notificações. A anomalia será registrada nas FIR que também funcionarão como método de comunicação interna.

Nos níveis de alerta e emergência 1, não haverá risco iminente de ruptura da estrutura de contenção dos rejeitos. A equipe de manutenção deverá entrar em ação para controlar ou, se possível, extinguir a anomalia. A depender da situação, a equipe do jurídico e de comunicação poderão ser alertadas para que se preparem para responder aos agentes externos, por exemplo, ANM, Defesa Civil, mídia etc., caso haja necessidade. Neste caso, a comunicação interna poderá ocorrer por telefone ou e-mail.

No NE2, a anomalia NE1 terá se agravado ou sido reclassificada como não controlada. Em casos mais raros, a situação poderá se enquadrar em NE2 já no momento de sua identificação. Como explicado no **item 8** deste PAEBM, a população precisará ser alertada e evacuada preventivamente (mais sobre comunicação com a população em risco no **item 11.2.2**). Entre os agentes da NGL, o Coordenador do PAEBM, após a confirmação do NE2, deverá se comunicar com a sala de controle visando o acionamento das sirenes na ZAS. Internamente, os Grupos de Apoio, serão acionados e mobilizados para executar as suas funções de acordo com o **item 4.4** deste PAEBM. Visto que neste nível a estrutura não está em ruptura iminente, os rádios serão utilizados para as comunicações que demandam imediatismo, por exemplo, o acionamento das sirenes nas torres; as demais poderão ser feitas por e-mail, comunicados internos etc.


	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

No NE3, a ruptura da barragem é iminente ou está ocorrendo. Sua ocorrência significa que a anomalia de nível 2 não foi controlada e um desastre está prestes a acontecer. A ZAS já terá sido evacuada, mas, por causa da população flutuante que ainda pode acessar o local, as sirenes deverão ser acionadas tão logo o Coordenador do PAEBM, a equipe de segurança de barragens ou o operador na sala de controle tome conhecimento da situação. Todas as comunicações internas deverão ser feitas pelos métodos mais eficientes possíveis até que o empreendedor e os órgãos de defesa civil retomem o controle completo da situação.

A necessidade de ações de controle e resposta poderá acontecer em vários tipos de circunstâncias e adversidades. Dessa forma, será necessário o exercício constante do estado de prontidão por parte dos integrantes do PAEBM, e que as ações sejam eficientes e seguras, devendo ser previamente planejadas, considerando-se a possibilidade de ocorrência do evento em qualquer hora do dia ou da noite, nos dias úteis ou em finais de semana e feriados. Para isso, far-se-á necessário que:

- os funcionários da NGL tenham pleno conhecimento de com quem se comunicar e como agir, passando por treinamentos periódicos para reciclagem dos métodos consolidados no PAEBM;
- os recursos materiais e humanos disponíveis sejam avaliados e checados periodicamente (para recursos humanos e materiais, ver **Item 10**);
- os contatos e telefones disponibilizados no fluxograma de notificações sejam mantidos atualizados (ver o fluxograma de notificações no **Item 11.3**);
- os acessos às estruturas e à unidade sejam avaliados periodicamente, sendo recomendada a verificação com periodicidade mínima mensal;
- os sistemas alternativos de comunicação disponíveis entre os agentes sejam mantidos atualizados e em boas condições de funcionamento para serem utilizados em uma eventual situação de emergência. As formas alternativas de comunicação mais comuns são telefones via satélite, que podem ser úteis durante a ocorrência de situações de emergência em que haja interrupção dos meios convencionais de comunicação;
- as ações e atividades previstas no PAEBM sejam testadas por meio da realização de simulados, de forma a permitir que a população e os agentes do PAEBM tomem conhecimento das ações previstas e sejam treinados em como proceder caso haja uma situação de emergência. Caso alguma atividade prevista não tenha o desempenho esperado, o PAEBM deverá ser revisado; e
- o PAEBM passe por revisões e atualizações de acordo com as diretrizes definidas no artigo 37º de ANM (2023).

Cabe ao Coordenador do PAEBM verificar continuamente que se atendam aos tópicos descritos acima.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

11.2. PROCEDIMENTOS DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO EXTERNOS

Neste capítulo, enfoque será dado aos procedimentos de comunicação e notificação com os agentes externos em situação de alerta ou emergência. Por agentes externos, entende-se os órgãos de proteção e defesa civil, os órgãos de proteção do meio ambiente, os agentes de comunicação em massa da mídia, as associações comunitárias, o Corpo de Bombeiros, as Polícias, a prefeitura municipal etc.

A comunicação de uma situação de emergência aos agentes externos deverá ser realizada apenas pelos profissionais da NGL com responsabilidade para tal. A empresa deverá tornar este procedimento imperativo na organização a fim de evitar o vazamento de informações parciais ou incorretas, que, quase certamente, aumentarão o pânico daqueles em risco e denegrirão a reputação da organização. Sua prática trará resultados positivos, pois evitará desconfianças sobre o evento ocorrido ou sobre a conduta da empresa em momento que a transparência, a clareza e a precisão das informações prestadas serão exigidas.


Costumeiramente, o grupo responsável pelas comunicações escolhe e/ou treina o porta-voz da organização. Ele deverá ser assessorado pelo departamento jurídico para que não comprometa a organização juridicamente. O agente precisará ser preparado psicologicamente para atuar sob pressão, deverá ter pleno conhecimento técnico sobre o funcionamento da barragem, deverá estar informado dos eventos que colocaram a estrutura em alerta ou emergência e deverá ter boa oratória, de modo que transmita a mensagem com coesão, simplicidade e acurácia em relação aos eventos ocorridos.

As mensagens difundidas externamente deverão ser preferencialmente faladas e, sempre que possível, enviadas também sob a forma escrita. Sobre o conteúdo, as mensagens deverão apresentar informações básicas sobre a emergência. Os agentes externos deverão ser periodicamente atualizados quanto à evolução da ocorrência.

11.2.1. Comunicação com os órgãos públicos de atuação em emergência

Em situação de alerta e NE1, a estrutura de contenção de rejeitos não estará sob risco de ruptura. A CEDEC tem regras específicas, portanto, será a primeira instituição abordada neste capítulo.

A CEDEC deverá ser notificada, de maneira simples e objetiva, sobre as ações que serão adotadas para controlar ou extinguir a anomalia. Entende-se por "de maneira simples e objetiva" o envio de um ofício comunicando a reclassificação da barragem para "alerta" ou "emergência nível 1". Nele descrever-se-á(ao) a(s) anomalia(s) identificada(s) e as medidas que serão adotadas imediatamente para o seu controle ou extinção. O modelo de Declaração de Início de Emergência (DIE) provido no Anexo I deste PAEBM poderá ser usado como modelo, devendo ser adaptado

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

para situação de alerta. A comunicação ocorrerá pelo e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br, da Diretoria de Segurança de Barragens (GMG, 2024, artigo 32º e artigo 34º parágrafo único).


Se a situação for (re)classificada para NE2, é imperativo que a CEDEC seja contatada, imediatamente, através do Plantão da Defesa Civil Estadual pelo telefone (31) 9-9819-2400 e da Diretoria de Segurança de Barragens pelo e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br. No contato, Defesa Civil e empreendedor articularão a evacuação preventiva da(s) comunidade(s) inserida(s) na ZAS (GMG, 2024, artigo 32º). A CEDEC exige que o contato seja feito por agente do empreendedor capacitado para prestar esclarecimentos sobre o processo de evacuação e para auxiliar na retirada dos vulneráveis na área (GMG, 2024, artigo 32º parágrafo único). Portanto, entende-se que o Coordenador do PAEBM ou agente por ele designado, atuando sob a sua liderança e responsabilidade, deverá assumir este papel.

Além da CEDEC, para situações de emergência de qualquer nível deverão ser notificados a(s) prefeitura(s) municipal(is) e a(s) COMPDEC da(s) comunidade(s) envolvida(s), a SEDEC, os órgãos ambientais competentes e a ANM (ANM, 2023, artigo 38º inciso IX). Os telefones de contato com essas instituições foram disponibilizados no Anexo III deste PAEBM. A reclassificação da estrutura de contenção de rejeitos deverá ser notificada também via SIGBM.

O acionamento dos órgãos reguladores e fiscalizadores para atuação em uma situação de emergência, mesmo tendo sido realizado inicialmente por telefone ou dispositivo alternativo, deverá ser, em seguida, formalizado via DIE, cujo modelo encontra-se no **Anexo I** deste PAEBM.

No caso de uma situação de NE3, onde o desastre é inevitável, o SCO – uma ferramenta de gerenciamento em acidentes – será utilizada pela Defesa Civil para coordenar as ações (GMG, 2024, artigo 150º). O coordenador do comando poderá convidar outros agentes, a depender da situação, para criar o comando unificado de operações. Neste caso, um representante do empreendedor poderá ser convidado para o SCO.

Após o controle da situação de emergência ou ocorrência de acidente, comunicações formais deverão ser elaboradas e enviadas aos órgãos reguladores e fiscalizadores competentes, pelo empreendedor ou por agente por ele designado, trabalhando sob a sua responsabilidade e como seu representante. Esse procedimento é essencial para oficializar a eventualidade e as ações empreendidas pelo agente privado na mitigação dos potenciais danos nas áreas do entorno do empreendimento. O empreendedor deverá emitir e enviar uma DEE para os agentes públicos mencionados neste capítulo, e entregar o RCIE à ANM via SIGBM. No caso de acidente, o empreendedor deverá entregar à ANM o RCCA (mais sobre RCCA no **item 18.3**). Um modelo de DEE para notificação dos agentes externos encontra-se no **Anexo I** deste PAEBM.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Abaixo, resumem-se os agentes externos que deverão ser notificados e com os quais o empreendedor se comunicará em razão de uma situação de emergência na Barragem Califórnia.

ÓRGÃOS MUNICIPAIS:

- Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) de Salto da Divisa/ MG; e
- Prefeitura de Salto da Divisa.

ÓRGÃOS REGIONAIS E ESTADUAIS:

- Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado de Minas Gerais (CEDEC-MG);
- Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), bem como os órgãos fiscalizadores que a constituem, quais sejam: Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e Instituto Estadual de Florestas (IEF);
- Órgãos que possuem atribuições para atuação em situações de emergência (Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, Batalhão da Polícia Ambiental, entre outros); e
- Unidade Regional de Regularização Ambiental Jequitinhonha (SUPRAM Diamantina).


ÓRGÃOS FEDERAIS:

- Superintendência de Minas Gerais da Agência Nacional de Mineração (ANM), bem como a unidade centralizadora no Distrito Federal;
- SEDEC, mais especificamente o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), o Departamento de Operações de Socorro em Desastres e o Departamento de Reabilitação e Reconstrução.

11.2.2. Comunicação com a comunidade em risco

Por comunidade(s), entende-se “um conjunto de pessoas que habitam o mesmo lugar, que pertencem ao mesmo grupo social, estando sob o mesmo governo, e compartilhando a mesma cultura e história” (<https://www.dicio.com.br/comunidade/>, pesquisado em 02/08/2024).

Uma comunidade em risco de inundação é aquela que reside na área de impacto direto da mancha hipotética de inundação ou nos seus arredores (mais sobre a mancha hipotética de inundação no **item 6**). Em caso de desastre, suas vidas poderão ser prejudicadas por ação direta da inundação ou por ação indireta; por exemplo, interrupção do abastecimento de água potável em seu lar, interrupção do fornecimento de energia elétrica etc.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

De acordo com o artigo 4º inciso II da Lei 12.334/2010, a população deverá ser informada e estimulada a participar, direta ou indiretamente, das ações preventivas e emergenciais das barragens. Entretanto, a estratégia de notificação à comunidade, especialmente na ZAS, deve ser realizada com muito critério e cuidado para não criar pânico desnecessário e, menos ainda, deixar de notificar da forma adequada com tempo de evitar perdas de vidas e minimizar danos às propriedades e ao meio ambiente.

❖ NÍVEL DE EMERGÊNCIA 1:

No NE1, apesar de detectada uma situação de emergência, a condição da barragem ainda estará sob controle, pois, ainda seria possível aplicar medidas que retornem a barragem a uma condição de segurança satisfatória. Logo, recomenda-se que a comunicação com a população seja concretizada somente após a recomendação da Defesa Civil e decisão das estratégias de ações acordadas com este órgão.

O comunicado deverá ser formulado e formatado em acordo com a Defesa Civil e lido pelo representante escolhido. As vias de comunicação poderão ser através de reuniões presenciais ou com o apoio da mídia.

Neste momento, será muito importante que o empreendedor dispense toda a atenção às dúvidas que normalmente surgem, disponibilizando pessoas capacitadas para transmitir com clareza, transparência e conhecimento técnico a real condição de segurança da barragem, as medidas que serão adotadas, os resultados esperados e o tempo necessário para que cada etapa do processo se inicie e seja concluído.

❖ NÍVEL DE EMERGÊNCIA 2:

No NE2, a anomalia será classificada como “não controlada”, ou seja, as medidas adotadas não terão surtido o efeito desejado, mas ainda não existirão sinais iminentes que a ruptura irá ocorrer.

Neste nível, o empreendedor deverá se articular com a Defesa Civil para a evacuação das comunidades em risco na ZAS (ANM, 2023, artigo 42º parágrafo único e GMG, 2024, artigo 32º). É recomendável a utilização dos métodos de alarme principal e alternativos neste momento. No caso da NGL, que utilizará as sirenes, o diagrama na **Figura 11.1** destaca as etapas a serem cumpridas para o acionamento do sistema de alarme.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

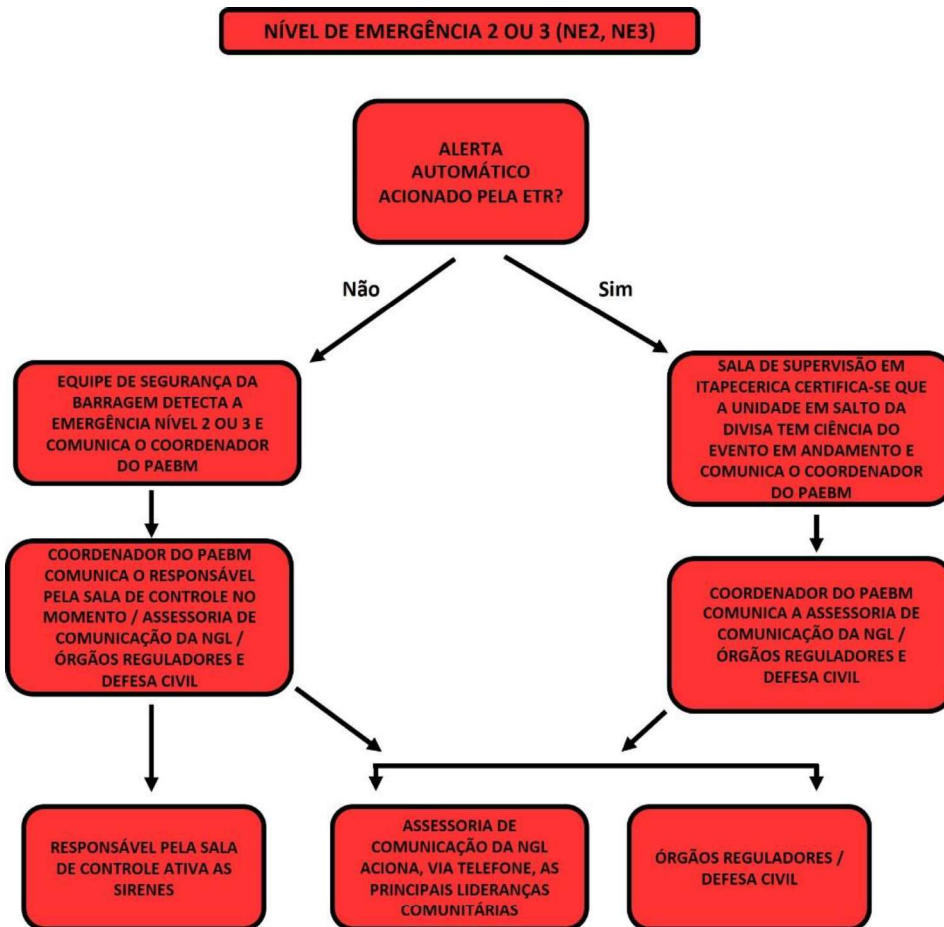



Figura 11.1 – Fluxograma para o acionamento do sistema de alarme

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

Da mesma forma que no NE1, os comunicados deverão ser previamente formulados e repetidos tal como concebidos, além de contar com profissional capacitado para dirimir as dúvidas da população.

Neste nível de emergência, os agentes internos envolvidos no PAEBM já deverão providenciar os locais para abrigar a população passível de evacuação, os meios de transporte para o resgate e o deslocamento da população para esses abrigos. As ações previstas para o NE2 foram apresentadas na **Tabela 8.3**.

Os indivíduos com mobilidade reduzida ou portadores de necessidades especiais devem receber atenção especial.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

❖ NÍVEL DE EMERGÊNCIA 3:

No NE3, a ruptura será iminente ou estará ocorrendo. Dessa forma, todos os esforços serão voltados primeiramente para salvar vidas e minimizar os danos às propriedades e ao meio ambiente.

O empreendedor deverá, obrigatoriamente, acionar o sistema de alarme principal e os alternativos para alertar a população vulnerável para a necessidade imediata de evacuação (ANM, 2023, artigo 42º). O diagrama na **Tabela 10.1** destaca as etapas a serem cumpridas para o acionamento do sistema de alarme a partir da identificação de uma anomalia classificada como NE3.

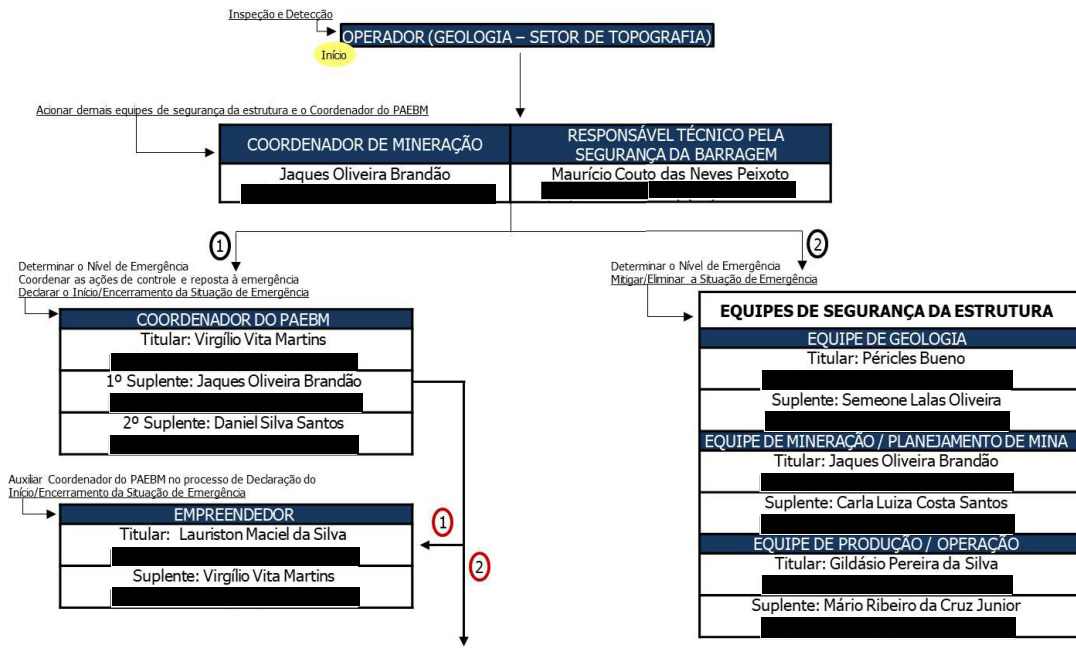
11.3. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES

Espera-se que um fluxograma de notificações do PAEBM apresente, didaticamente, o processo de tomada de decisões numa situação de emergência, de modo que sejam sistematizadas as comunicações entre todos os envolvidos. Nele deverão ser apresentados as equipes formadas e os seus líderes, o fluxo de origem e destino da informação, os agentes externos interessados, quando cabível, e os telefones de contato dos envolvidos, internos e externos.

Os fluxogramas de notificações construídos para a NGL foram disponibilizados na **Figura 11.2**, **Figura 11.3** e **Figura 11.4** para os respectivos NE1, NE2 e NE3. No nível de alerta, o empreendedor deverá se comunicar com a Defesa Civil Estadual e com a ANM após a classificação da anomalia.

Tema do relatório:
Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:
NG-202417-PBM-CA-RL-R0



DEMAIS AGENTES EXTERNOS

ÓRGÃOS FEDERAIS		ÓRGÃOS ESTADUAIS	
SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (SEDEC)	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil	Wesley de Almeida Felinto Chefe de gabinete	Coronel Carlos Fredenco Otoni Garcia Chefe do Gabinete do Governador e Coordenador Estadual de Defesa Civil (Cel PM)
		Wolnei Wolff Barreiros Secretário	Tenente Coronel Carlos Eduardo Lopes Coordenador Adjunto (Ten Cel PM)
	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Armin Augusto Braun Diretor	Major Luiz Antônio Superintendente de Gestão de Desastres (Major PM)
	Leno Rodrigues de Queiroz Coord. Geral de Gerenciamento de risco	Capitão Enio Diretor de Resposta a Desastre	
	Paulo Roberto F. Falcão Diretor	Plantão da Defesa Civil	
	Rosilene Vaz Cavalcanti Coord. Geral de Reabilitação e Reconstrução	AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO ANM – Gerência Regional	Leandro César Ferreira de Carvalho Gerente Regional
AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM	Mauro Henrique Moreira Sousa Diretor-Geral	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEVAD (MG)	Marília Carvalho de Melo Secretária de Estado
	Bianca M. S. A. E. Antunes e Rafaela M. Ferreira Secretárias		Edilson José Maia Coelho Coordenador
			Plantão
			Carla Fernanda de Araújo Chefe Regional
			Sede
			Ligue Minas – 155 - Opção 7
			Isis Daiana Aparecida Barroso Diretora Regional
			Eliana Piedade Alves Machado Supervisora Regional
			Sede
			Ligue Minas – 155 - Opção 7
			Edilson Coelho Gerência de Prevenção e Emergência Ambiental
			Roberto Júnior Gomes Gerência de Gestão de Barragens

ÓRGÃOS MUNICIPAIS	
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMPDEC)	José Henrique Carvalho Junior Coordenador
	Oximane Peixoto Bontim Prefeito
Prefeitura Municipal de Salto da Divisa	Ricardo Rios Vice-Prefeito
	2º Sargento Romário Barbosa Santos Comandante
Polícia Militar-Salto da Divisa	2º Tenente Lucas Dutra Cabral Comandante

Legenda:
■ Equipe Interna (trabalham para o empreendedor)
■ Equipe Externa ao Quadro de Funcionários da NGL

Figura 11.2 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 1. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

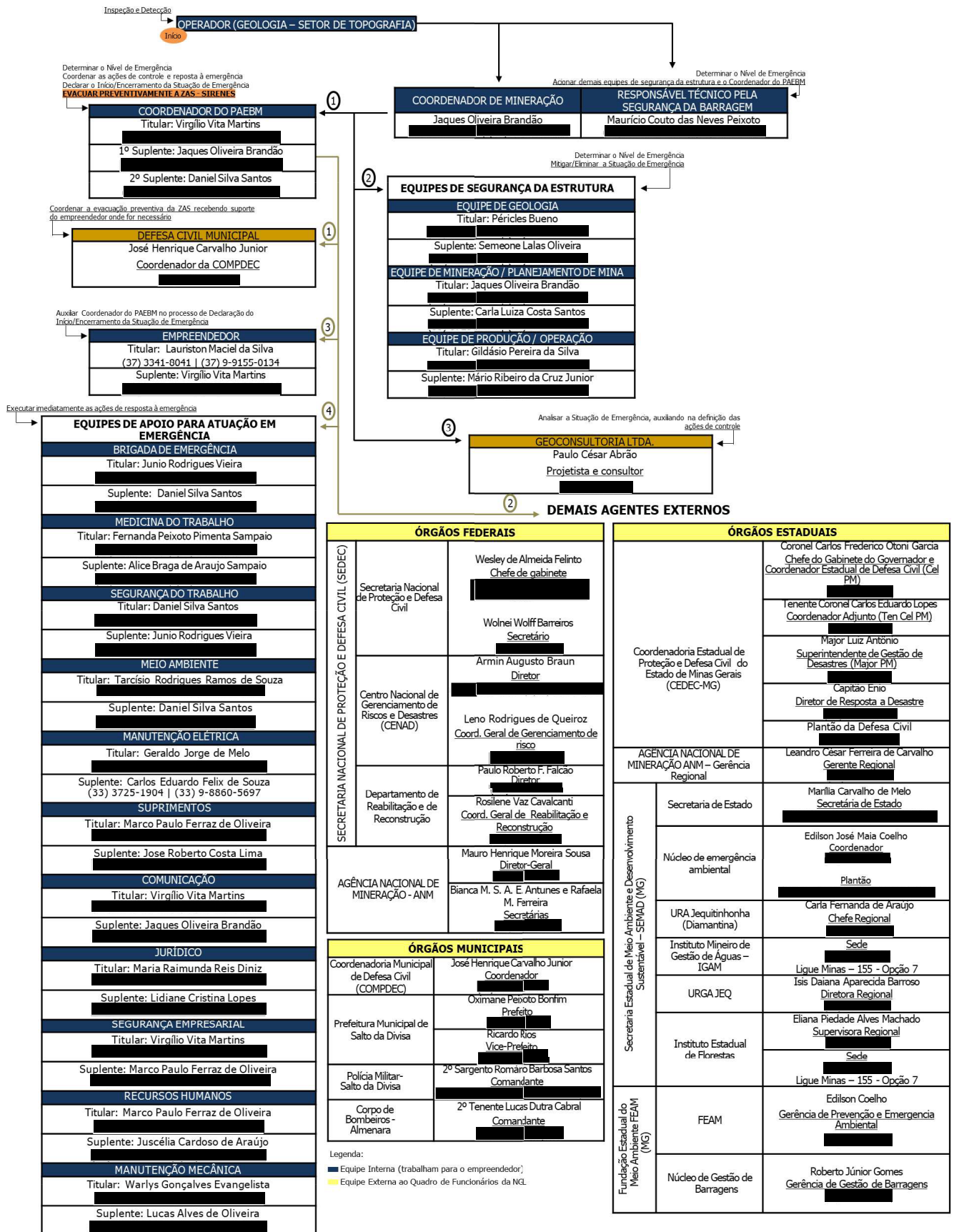


Figura 11.3 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 2. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

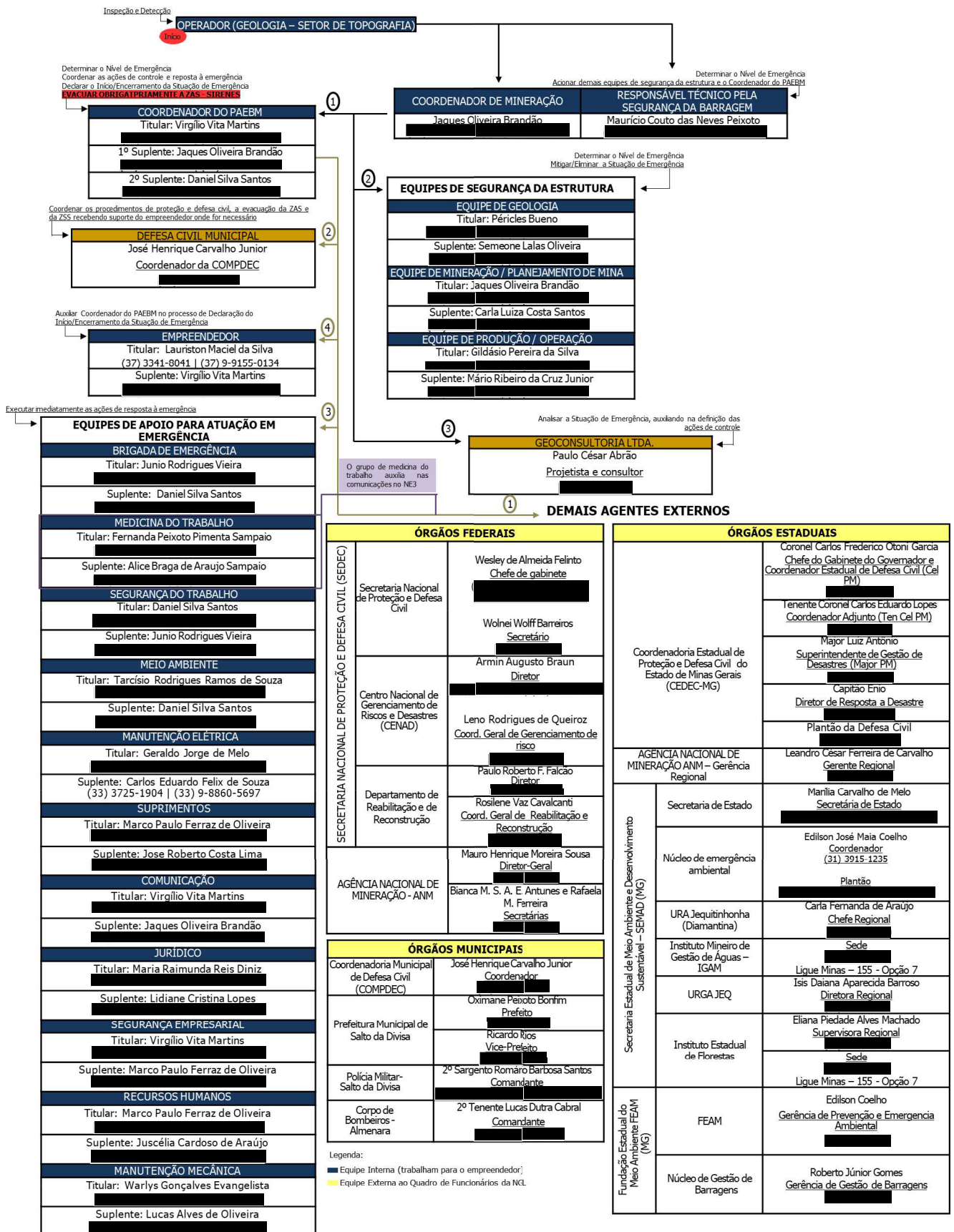



Figura 11.4 – Fluxograma de notificações para utilização em emergência de nível 3. Os números nos círculos indicam a prioridade do contato. O anexo III do PAEBM contém os telefones de contato

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

12. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO

Neste capítulo tratou-se do sistema de monitoramento integrado à segurança da estrutura de contenção dos rejeitos da atividade de mineração praticada pela NGL.

A NGL mantém uma sala de controle integrada que contém os equipamentos que monitoram constantemente as condições de estabilidade da estrutura. A sala funciona 24 horas, todos os dias da semana, e conta com um sistema de câmeras e de gerenciamento remoto do sistema de alarme, de forma que as sirenes poderão ser acionadas direto da central caso o operador identifique necessidade imediata de alertar a população vulnerável, encurtando o caminho de comunicação (**Figura 12.1 B e C**). Da sala, pode-se também contatar os órgãos municipais de emergência. Por isso, o pessoal que opera a sala de controle deverá ser capacitado para a tomada de decisão quanto ao acionamento do sistema de alarme (GMG, 2024, artigo 38º parágrafo 1º).

Adicionalmente, existe uma sala de controle e monitoramento da Barragem Califórnia em Salto da Divisa, Minas Gerais, que funciona em horário comercial (**Figura 12.1 A**). De lá pode-se também acionar o sistema de alerta, pois se trata de redundância para o controle do sistema.

A




B




C

Contatos - Sala de monitoramento	
Ramal Sala Monitoramento	[REDACTED]
Elton	[REDACTED]
Carlos	[REDACTED]
Wesley	[REDACTED]
Geraldo Heleno	[REDACTED]

Figura 12.1 – Salas de monitoramento da Barragem Califórnia. A: CMG localizado em Itapecerica, Minas Gerais. B: Sala de controle em Salto da Divisa, Minas Gerais. C: Telefones de contato atualizados em 14/08/2024 do CMG. As sirenes podem ser acionadas de ambas as salas

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Ressalta-se que se a CEDEC tentar contato telefônico com o coordenador do PAEBM, seu(s) substituto(s) ou com a sala de monitoramento e controle sem êxito no prazo de uma (01) hora, o empreendedor será notificado formalmente, como instrumento de advertência, e sem prejuízo da comunicação deste fato aos órgãos reguladores e fiscalizadores (GMG, 2024, artigo 39º). Em caso de reincidência, o CCPAE será revogado e o fato será comunicado ao empreendedor, órgãos reguladores e fiscalizadores (GMG, 2024, artigo 126º).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

13. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE

13.1. SIRENES ESTÁTICAS

O conjunto de sirenes instaladas em torres estáticas que foi documentado neste capítulo foi instalado na ZAS da Barragem Califórnia quando ela ainda se comportava como barragem de rejeitos. Os locais foram decididos a partir de análise geográfica cuidadosa da antiga mancha de inundação hipotética, de modo que as sirenes funcionassem como método de alerta emergencial para com os habitantes e a população flutuante da ZAS.

Um novo estudo de ruptura hipotética foi produzido a partir da atualização exigida pela ANM (informações sobre a exigência na página 17 deste PAEBM). A nova mancha hipotética de inundação crítica ainda ficou contida no espaço ocupado pela mancha antiga em toda a ZAS; logo, não haverá necessidade de reposicionamento das sirenes instaladas.

O sistema de alarme instalado pelo empreendedor é composto por quatro (04) torres com sirenes estáticas, fornecidas pela empresa Telemática Sistemas Inteligentes Ltda., cujas características atendem aos requisitos definidos no caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens, publicado em setembro de 2016 pela SEDEC. A **Figura 13.1** apresenta uma das torres implantada próxima à ZAS da mancha de inundação da Barragem Califórnia.

As quatro (04) torres já instaladas cercam o perímetro da atual mancha de inundação na ZAS; logo, conclui-se que não haverá necessidade de reposicionamento. O georreferenciamento das torres encontra-se na **Tabela 13.1**.

As sirenes poderão ser acionadas do CMG, em Itapeçerica, Minas Gerais, ou direto da sala de controle na própria unidade em Salto da Divisa, atendendo ao critério de redundância exigido na legislação federal. O CMG funciona 24 horas por dia todos os dias da semana, enquanto a sala de controle local funciona em horário comercial.

Não existe população fixa habitando a ZAS da Barragem Califórnia, contudo, o sistema de alarme será fundamental para alertar a população flutuante em trânsito na Área de Impacto Direto (AID) em momento inoportuno de ruptura da barragem.

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0



Figura 13.1 - Sirene implantada próximo a mancha hipotética de inundação da Barragem Califórnia


(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

Tabela 13.1 – Posição das sirenes estáticas na Barragem Califórnia.

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

SIRENE	COORDENADAS UTM (24 S)	
	Leste (m)	Norte (m)
S01	398.016,99	8.208.557,11
S02	397.284,69	8.210.790,00
S03	397.821,00	8.213.193,00
S04	397.325,00	8.215.490,00

Vale mencionar que quando forem realizados testes de sirenes, o empreendedor deverá, obrigatoriamente, comunicar a sua intencionalidade pelo e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br com o mínimo de uma (01) semana de antecedência (GMG, 2024, artigo 94º). O acionamento acidental, involuntário ou indevido das sirenes deverá ser imediatamente comunicado à CEDEC através dos canais institucionais estabelecidos, tratados no **item 8** deste PAEBM (GMG, 2024, artigo 152º).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

13.2. PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS A PARTIR DO ACIONAMENTO DAS SIRENES ESTÁTICAS

Complementando o acionamento das sirenes, a Assessoria de Comunicação da NGL, quando mobilizada pelo Coordenador do PAEBM, deverá realizar, em caráter imediato, o acionamento das principais lideranças comunitárias via telefone, a fim de que possam auxiliar na etapa de aviso e deslocamento da população vulnerável aos pontos de encontro pré-determinados.

Dentro do possível, o empreendedor dará assistência à evacuação preventiva dos indivíduos com mobilidade reduzida ou portadores de necessidades especiais que habitam a ZAS. Esta função será exercida inicialmente através da equipe “Brigada de Emergência” ou qualquer outra escolhida pelo Comitê de Gestão de Crises, e será assumida pela Defesa Civil assim que esta chegar ao local.

Entende-se por Comitê de Gestão de Crise:

“Comitê multidisciplinar formado em momento de crise com o objetivo de tomar decisões rápidas e eficientes para lidar com a emergência (crise) identificada. O comitê permanecerá operando até que a situação de crise seja contornada e a normalidade seja alcançada”


(definição fornecida pela 3EM)

Nas demais regiões da AID, externas ao limite definido para a ZAS, caberá à COMPDEC a avaliação da necessidade de implantação de sistema(s) de alarme e, em caso afirmativo, do tipo de sistema(s) a ser(em) instalado(s) para a comunicação do fato e eventual evacuação da população residente nessas regiões.

Uma vez alertada, a população da ZAS deverá providenciar sua auto evacuação, percorrendo as rotas de fuga e dirigindo-se aos pontos de encontro estabelecidos pela NGL como ensaiado nos treinamentos. As rotas de fuga e os pontos de encontro foram disponibilizados no **Item 15**.

13.3. MENSAGENS DE EMERGÊNCIA E SOM DAS SIRENES

O texto abaixo foi reproduzido do Anexo I de GMG (2024), visto que o artigo 44º de GMG (2024) ordena que o empreendedor que opere no estado de Minas Gerais obedeça a regras específicas quanto às sirenes.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

- Situação real de NE2

Inicia-se com o toque do gongo seguido da seguinte mensagem que será transmitida pelas sirenes: "Atenção, atenção! Esta é uma evacuação preventiva. Mantenha a calma, siga a rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo e aguarde orientações da Defesa Civil".

Após esse primeiro ciclo, apenas a mensagem de voz será repetida continuamente com duração total de 15 minutos. Após esse ciclo a Defesa Civil avaliará a necessidade de repetir a veiculação da mensagem.

- Situação real de NE3

Inicia-se com o toque do gongo seguido da seguinte mensagem que será transmitida pelas sirenes: "Atenção, atenção! Esta é uma situação real de emergência de rompimento de barragem. Siga imediatamente pela rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo e aguarde o resgate".

Então, as sirenes deverão ser acionadas.

Após esse primeiro ciclo, apenas a mensagem de voz e o som da sirene serão repetidos continuamente até que a situação de emergência seja encerrada.

- Situação de exercício simulado

Inicia-se com o toque do gongo seguido da seguinte mensagem que será transmitida pelas sirenes: "Este é um exercício simulado de rompimento de barragem. REPITO! Este é um exercício simulado de rompimento de barragem. Atenção! Em alguns segundos você vai ouvir soar a sirene. Mantenha a calma, siga pela rota de fuga até o ponto de encontro mais próximo".

Então, as sirenes deverão ser acionadas.

Após essa primeira etapa, apenas a mensagem de voz e o som da sirene serão repetidos em intervalos até o término do exercício. O ciclo de alarme terá a duração total de 15 minutos, com o objetivo de alertar a população e avaliar a eficácia do sistema de alarme em vigor.

Ao final do exercício, será transmitida a seguinte mensagem: "Atenção, atenção! Está encerrado o exercício simulado de emergência de barragem. Atenção, atenção! Está encerrado o exercício simulado de emergência de barragem. Agradecemos a todos os participantes e destacamos a importância da participação ativa da comunidade nas iniciativas de autopreservação".

- Situação de teste de sirene

Antes do acionamento das sirenes, a seguinte mensagem será veiculada: "Este é um teste de sirene. REPITO. Este é um teste de sirene. Atenção! Dentro de instantes a sirene será acionada

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

apenas para teste. Atenção! Trata-se apenas de um teste de sirene. Mantenha a calma e continue com suas atividades”

O tom das sirenes também foi definido no Anexo I de GMG (2024). Segue reprodução da partitura na **Figura 13.2**.

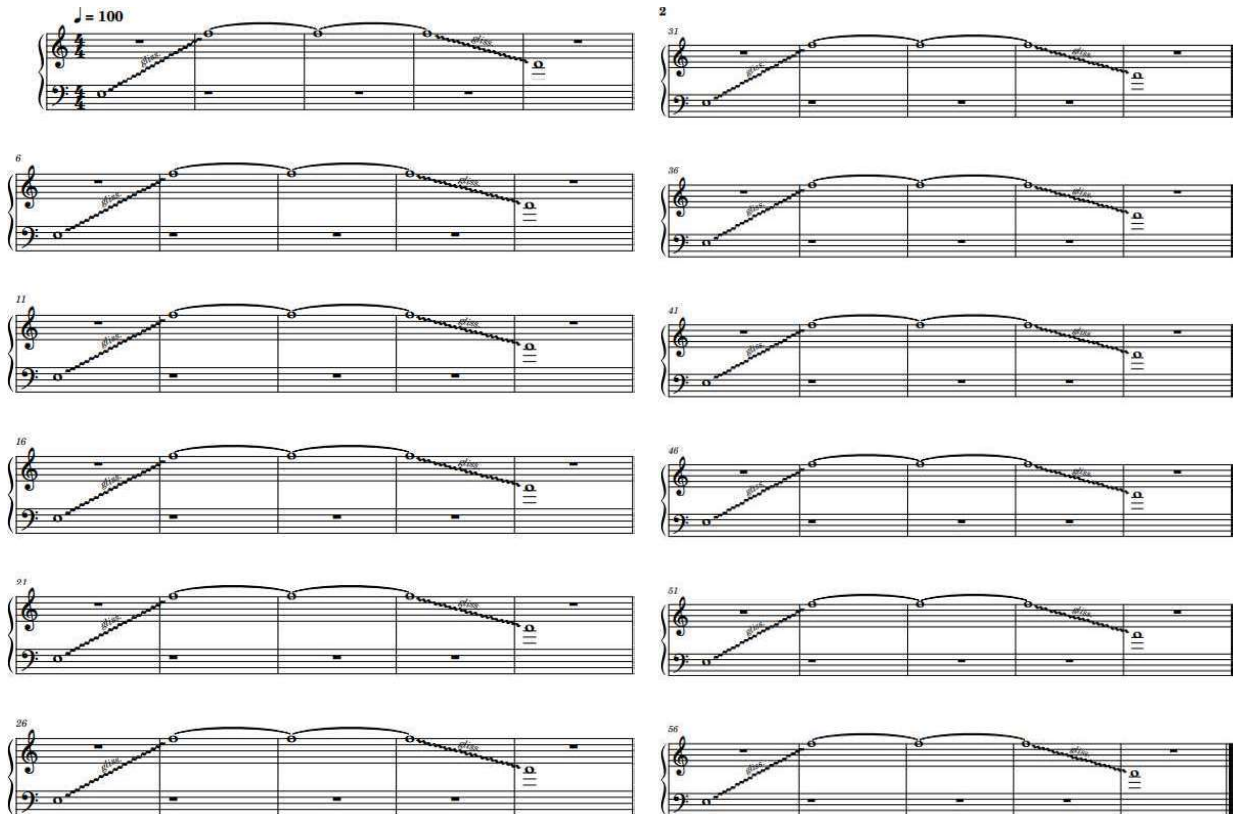



Figura 13.2 – Tom das sirenes de acordo com o Anexo I da Res. GMG nº 83/2024

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

14. MEDIDAS ESPECÍFICAS EM ARTICULAÇÃO COM O PODER PÚBLICO

Este capítulo foi reservado para a descrição das medidas específicas que serão tomadas pelo empreendedor, em articulação com o poder público, para resgatar atingidos – pessoas e animais –, para mitigar impactos ambientais, para assegurar o abastecimento de água potável e para resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural, onde couber.

Não existe população perene habitando a ZAS ou a ZSS da Barragem Califórnia. Por isso, as medidas empregadas pelo empreendedor deverão tão somente permitir a evacuação da população flutuante que trafega na área. O sistema de alarme deverá ser acionado numa emergência de nível 2 ou 3, e as equipes do grupo de apoio que atuarão no bloqueio de vias e resgate de pessoas deverão ser acionadas.


A mancha hipotética de inundação não interferirá na rede de fornecimento de água potável na região; deste modo, não há necessidade de um plano de abastecimento de água potável pré-concebido.

O município de Salto da Divisa ainda não tornou público o seu PLANCON, de modo que neste PAEBM foram propostas algumas medidas para auxiliar na confecção do plano mencionado e suprir a sua falta durante a sua elaboração. O empreendedor em conjunto com a COMPDEC e a Prefeitura Municipal de Salto da Divisa deverão discuti-las e definir o planejamento para o enfrentamento de uma inundação resultante de acidente na Barragem Califórnia.


Ao tomar conhecimento da situação de emergência 2 ou 3, o Centro de Comando de Operações (CCO) formado pela CEDEC será instalado em local definido pelos órgãos de defesa e proteção civil em Salto da Divisa. Sugere-se que a prefeitura, caso tenha infraestrutura adequada, seja o local de instalação do CCO. De lá, a COMPDEC ser encarregará de comandar as operações durante o evento de emergência. O SCO deverá ser utilizado (GMG, 2024, artigo 150º) e o empreendedor, por meio do Coordenador do PAEBM ou outro agente competente, poderá ser convidado a participar do comando, a critério da Defesa Civil.

A prefeitura de Salto da Divisa deverá colocar o orçamento, os materiais, os equipamentos e os maquinários necessários ao resgate e socorro de pessoas e animais, em sua posse, à disposição da Defesa Civil. Assim como feito pelo empreendedor no **item 10** deste PAEBM, Prefeitura e COMPDEC deverão listar os seus recursos disponíveis e indicar a forma de solicitá-los numa emergência, incluindo o nome e o contato no setor responsável pela liberação.

Além dos recursos, espera-se que a Prefeitura e COMPDEC mapeiem em Salto da Divisa, e nos municípios ao redor se preciso, hospitais, locais para o alojamento das pessoas, como igrejas, quadras poliesportivas cobertas etc., e dos animais vitimados pelo acidente.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

A COMPDEC de Salto da Divisa não solicitou formalmente para que o empreendedor cuide a ZSS, de modo que será função dela, em conjunto com a prefeitura local, planejar as rotas de fuga e os pontos de encontro nessa região. Estes deverão ser sinalizados de acordo com o Anexo A de GMG (2024) e divulgados para a população alvo.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

15. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E PONTOS DE ENCONTRO

Segundo o artigo 42º de ANM (2023), em situações de NE2 ou NE3, o empreendedor deverá evacuar a ZAS. A evacuação terá início no acionamento do sistema de alarme, devendo a população se deslocar pelas Rotas de Fuga imediatamente (em até 5 minutos após o alerta), não prolongando em hipótese alguma a permanência no local em busca de animais de estimação, objetos ou pertences. A população deverá ser constantemente lembrada deste procedimento nos Seminários Orientativos ou quaisquer outros eventos públicos de conscientização popular sobre a importância da evacuação.

A priori, o deslocamento deverá ser realizado a pé, com exceção nos casos de pessoas que sofrem com qualquer tipo de debilidade locomotiva; estas poderão ser evacuadas com o auxílio de veículos automotores.

As rotas de fuga são caminhos destinados à evacuação em caso de emergência, e que conduzem ao ponto de encontro. Elas foram definidas na busca pelo trajeto mais rápido e seguro para guiar a população vulnerável aos pontos de encontro. As rotas de fuga foram pensadas para que cada conjunto direcionasse para um ponto de encontro específico. Assim, buscou-se minimizar possíveis dificuldades de deslocamento, como barreiras físicas, inclinações excessivas e / ou transposições de obstáculos.

As rotas de fuga aqui apresentadas foram testadas em pelo menos três simulados internos práticos desde 2022 e se provaram eficientes para a rápida evacuação da população vulnerável. Elas foram sugeridas pela NGL, com aval da 3EM, com base na antiga mancha de ruptura hipotética. Apesar da mudança nas propriedades da mancha hipotética de inundação pós-revisão do *Dam Break*, sua extensão e largura ainda seguem o perfil da mancha anterior, tornando as rotas ainda úteis sem adaptações.

As rotas de fuga e os 11 pontos de encontro apresentados da **Figura 15.1** a **Figura 15.5** foram inspecionados na última ACO, ciclo de julho de 2023 a junho de 2024, e aprovados. A sinalização utilizada obedeceu a GMG (2024) (**Figura 15.6**). Segue abaixo a posição georreferenciada dos pontos de encontro (**Tabela 15.1**). A placas de sinalização foram padronizadas no estado de Minas Gerais pela CEDEC, no Anexo A de GMG (2024). O empreendedor deve ser atentar para os modelos exigidos pela coordenadoria.

Tabela 15.1 – Posição georreferenciada do ponto de encontro em UTM-24S

Pontos de encontro	N	E
PE01	8.208.008,16	398.724,59
PE02	8.207.887,44	398.405,52

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Pontos de encontro	N	E
PE03	8.208.166,32	398.535,90
PE04	8.207.507,50	397.408,07
PE05	8.209.508,37	398.057,00
PE06	8.210.828,37	397.388,74
PE07	8.211.207,81	397.941,82
PE08	8.211.738,54	397,263,36
PE09	8.213.191,72	397.781,81
PE10	8.215.244,99	396.053,28
PE11	8.215.616,07	396.539,00

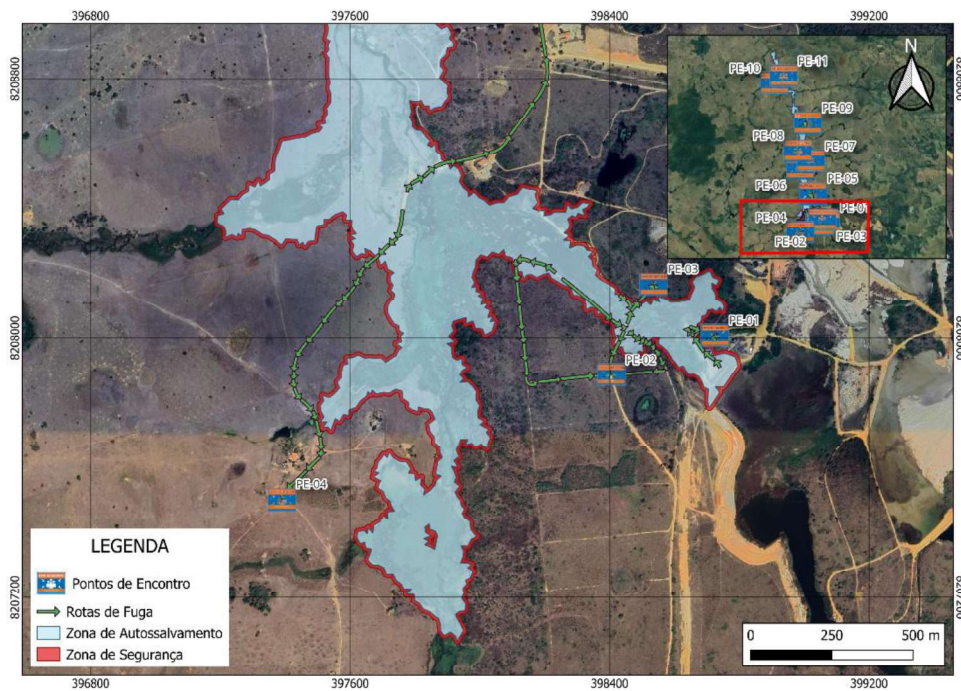


Figura 15.1 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 01

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

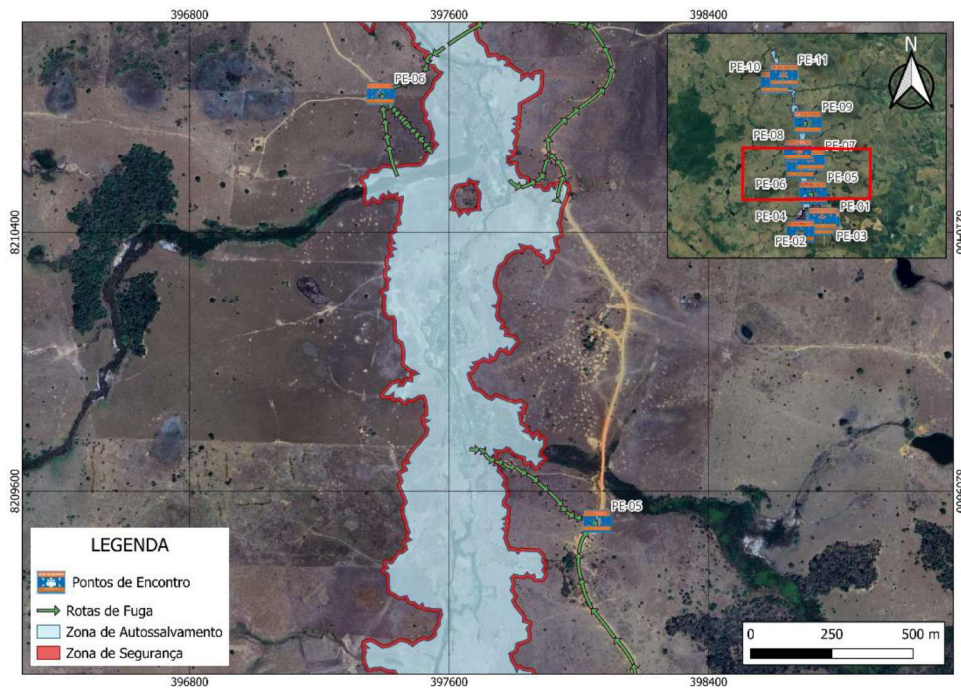


Figura 15.2 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 02

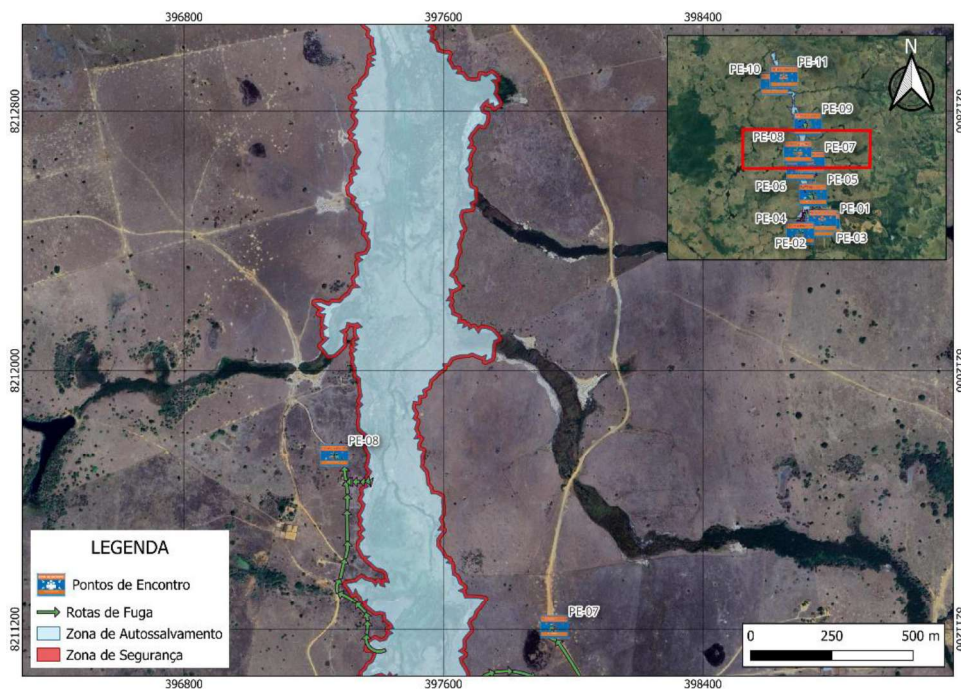


Figura 15.3 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 03

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0

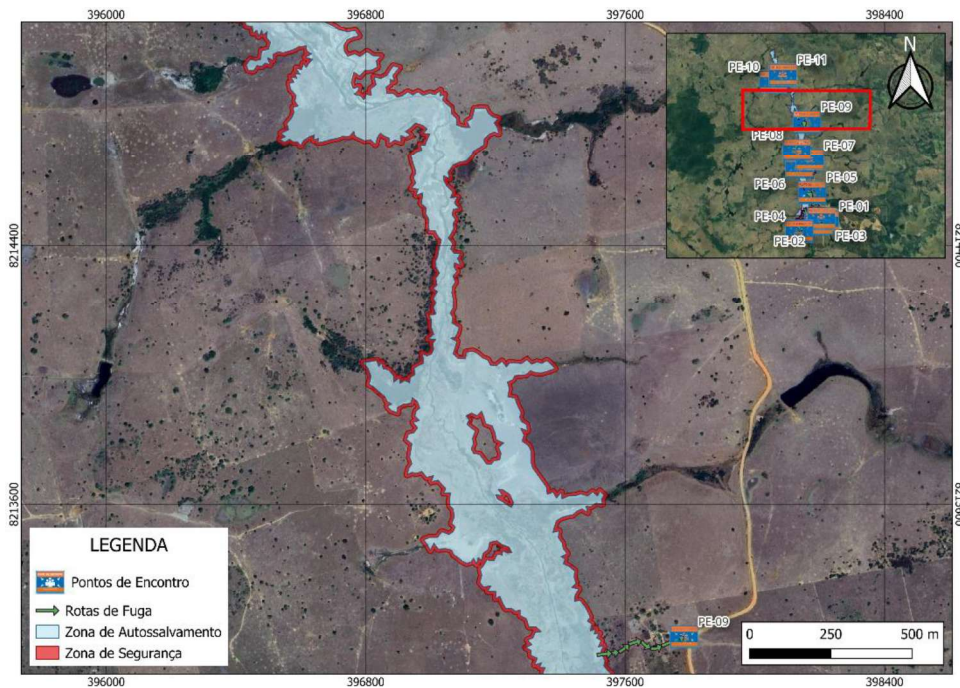


Figura 15.4 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 04

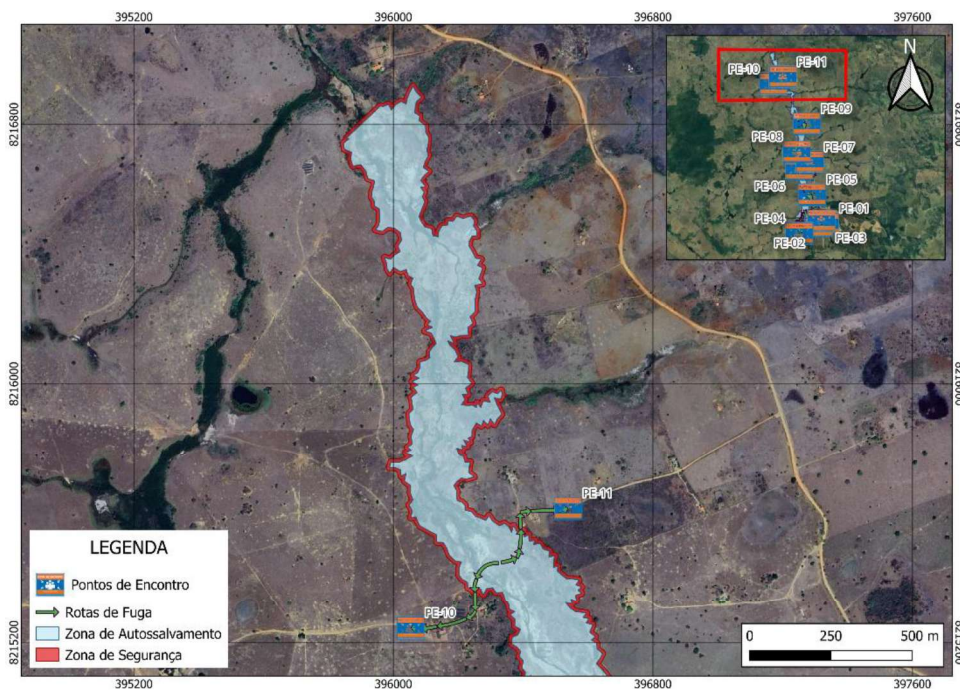


Figura 15.5 – Mancha hipotética de inundação com entorno de 10 m de zona de segurança como exigido pela CEDEC. As rotas de fuga e os pontos de encontro pré-determinados foram apresentados na figura. Articulação 05

Tema do relatório:


Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

NG-202417-PBM-CA-RL-R0



Figura 15.6 – Treinamento prático realizado no ciclo de ACO 2023-2024. A placa de sinalização estava em boas condições e de acordo com o Anexo A de GMG (2024)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

16. DESCRIÇÃO DOS PROGRAMAS DE TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA OS ENVOLVIDOS

Neste capítulo foram apresentados os programas de treinamento e divulgação para a(s) comunidade(s) sob risco de inundação e a periodicidade de realização.

O Plano de Treinamento do PAEBM terá como objetivo apresentar as atividades que serão realizadas visando o aprimoramento do conhecimento de cada profissional envolvido na gestão de segurança da barragem e da equipe como um todo. As falhas detectadas durante o treinamento, sejam relativas à equipe ou ao próprio PAEBM, serão passíveis de correções, pois terão ocorrido na ausência de situações reais de crise.

Esse plano deve ser conduzido à luz da legislação vigente. Segundo o inciso III do art. 38 de ANM (2023),

“[cabe ao empreendedor da barragem de mineração] promover treinamentos internos, no máximo a cada seis meses, e manter os respectivos registros das atividades.”

A CEDEC reforçou que é função do empreendedor “disponibilizar todos os recursos humanos, materiais, técnicos e logísticos necessários para a elaboração dos exercícios simulados” (GMG, 2024, artigo 90º parágrafo único).

O artigo 47º de ANM (2023), junto com os seus incisos e alíneas, preconiza que:


“[os] treinamentos internos a serem realizados pelo empreendedor [...] com participação da equipe externa contratada para realizar a ACO e emitir a DCO devem ser acompanhados e aprovados pelo empreendedor, compreendendo:

I - **Exercícios expositivos internos:** são apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados os procedimentos descritos no PAEBM.

II - **Exercícios de fluxo de notificações internos:** exercício conduzido pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM.

III - **Exercícios simulados internos:**

a) Hipotético: é um teste hipotético e lúdico de efetividade e operacionalidade do PAEBM feito em sala de treinamento, com situações de tempo próximas ao real previsto. É feito para avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência; e

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

b) Prático: compreende exercícios de campo simulando uma situação de emergência envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internas de emergências, pessoal e recursos disponíveis, inclusive dos procedimentos de evacuação internos.” (**grifo nosso**)

Considerando, ainda, o cumprimento da Resolução ANM nº 95/2022 (ANM, 2023) há de se reportar o Art. 48, que especifica que:

“[o] empreendedor, com participação da equipe externa contratada e após validação do mapa de inundação, fica obrigado a promover e realizar **Seminários Orientativos anuais**, com participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento, população compreendida na ZAS e, caso tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil, população compreendida na ZSS também” (**grifo nosso**)

Os artigos citados acima foram resumidos para fins de praticidades na **Tabela 16.1**.

Tabela 16.1 – Atividades previstas pela legislação vigente para Plano de Treinamento do PAEBM

ATIVIDADE	FINALIDADE	PERIODICIDADE
Treinamento Interno	Manter o estado de prontidão e contribuir para a evolução operacional do PAEBM	Todos os anos
I. <i>Exercícios Expositivos Internos</i>	<i>Apresentar os procedimentos descritos no PAEBM</i>	Semestral
II. <i>Exercícios de Fluxo de Notificações Internos</i>	<i>Testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM e ajustá-los, se necessário</i>	Semestral
III. <i>Exercícios Simulados Internos*</i>		
a) <i>Hipotético</i>	<i>Avaliar a capacidade e o tempo de resposta do empreendedor em caso de emergência</i>	Anual

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:


NG-202417-PBM-CA-RL-R0

ATIVIDADE	FINALIDADE	PERIODICIDADE
b) Prático	<i>Realizar exercícios de campo simulando uma situação de emergência envolvendo a ativação e mobilização dos centros de operação internas de emergências, pessoal e recursos disponíveis, inclusive dos procedimentos de evacuação internos</i>	Anual
Seminário Orientativo	<i>Realizar exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos, não abrangendo um teste real</i>	Anual

* Em relação aos Exercícios Simulados Internos, a legislação permite que se opte pelo Hipotético ou Prático, porém exige que pelo menos uma vez durante o ano-calendário o **Exercício Simulado Interno Prático** seja realizado para a composição da ACO (Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM)

Descritos os programas da perspectiva Legal Federal, comunica-se a perspectiva do Estado de Minas Gerais, por meio da CEDEC. De acordo com a coordenadoria, os exercícios simulados deverão ser realizados anualmente para a população sem dificuldade de locomoção e para as unidades de ensino; contudo, para as unidades hospitalares, prisionais e locais com aglomeração de pessoas, não há tal obrigatoriedade, podendo ser feita uma estimativa para a obtenção do tempo total de evacuação (GMG, 2024, artigos 90º e 91º). Entende-se por exercício simulados o que a ANM chamou de exercício simulado prático, pois, de acordo com a CEDEC, o objetivo seria estimar os tempos necessários para a evacuação das populações mencionadas.

O empreendedor deverá estar atento para a seguinte exigência da CEDEC: quando forem realizados os exercícios simulados e os seminários orientativos, o empreendedor deverá, obrigatoriamente, comunicar a sua intencionalidade pelo e-mail dsb@defesacivil.mg.gov.br com o mínimo de uma (01) semana de antecedência (GMG, 2024, artigo 94º).

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

17. REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM


A NGL cumpre com os artigos 47º e 48º de ANM (2023) desde que a legislação entrou em vigor no que diz respeito aos treinamentos internos. No simulado interno prático, os convidados têm sido comunicados sobre a data com antecedência mínima de 20 dias. A NGL convida representantes da COMPDEC, da Prefeitura Municipal, e dos órgãos que atuam no resgate dos vulneráveis, tais como o Corpo de Bombeiros do município, as Polícias Civil e Militar do município etc. Por não existir comunidade com população perene na ZAS, não há convite formal para uma “população em risco” (mais sobre a ACO no **item 17.3.3**).

As informações sobre as ACO na unidade de Salto da Divisa foram retiradas dos documentos NG-10-ANM-CA-RL-R3 (ciclo 2021-2022), NG-09-ACO-CA-RL-R0 (ciclo 2022-2023), NG-32-ACO-CA-RL-R0 (ciclo 2023-2024).

17.1. SIMULADO PRÁTICO

No simulado prático, a NGL tem contratado uma empresa terceirizada para participar da organização e da coordenação do exercício. Os objetivos têm sido avaliar a audibilidade das sirenes na ZAS, os tempos de deslocamento da população até a área de segurança, a facilidade de encontrar o caminho mais curto se guiando pelas placas de sinalização e as condições de conservação das placas de sinalização e dos pontos de encontro. A seguir, relata-se como procederam os três (03) últimos ciclos de ACO:

- No dia marcado, as sirenes foram acionadas alertando os participantes que deveriam se mover para os pontos de encontro por meio das rotas de fuga estabelecidas;
 - As sirenes emitiram mensagem clara informando que o seu acionamento ocorrera por motivos de treinamento, não de perigo real.
- Os tempos de deslocamento mínimos e máximos foram medidos por colaboradores plantados com o objetivo de deslocamento para pontos de encontro específicos;
 - No primeiro treinamento, os tempos de deslocamento para todos os pontos foram medidos, pois era necessário conhecê-los para aferir a eficiência da rota; e
 - Os colaboradores precisam ser artificialmente plantados nas rotas de fuga para suprir a falta de população perene que as usariam. Foram pontos desenhados para abrigar a população flutuante na região.
- Colaboradores dos grupos de apoio se mobilizaram e bloquearam as vias de acesso ao empreendimento com o objetivo de controlar o trânsito interno e impedir o acesso à área de risco; e
- Durante o trajeto, os participantes fizeram a inspeção das placas de sinalização, das rotas de fuga e dos pontos de encontro. Os agentes externos foram convidados a se

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

mobilizar junto com os demais para fornecerem suas percepções sobre os itens avaliados no treinamento.

17.2. SEMINÁRIO ORIENTATIVO

Os seminários orientativos têm sido ministrados em auditórios e têm contado com a presença de representantes da Prefeitura Municipal e da COMPDEC de Salto da Divisa, além de membros das Polícias e Corpo de Bombeiros que atenderam variadamente.

No seminário, foi apresentada a mancha hipotética de inundação e as suas características, tais como o tempo de chegada em pontos específicos, o risco hidrodinâmico, a velocidade etc. Foram também descritas as áreas que seriam diretamente afetadas e foram apresentados as rotas de fuga e os pontos de encontro na ZAS. A reunião foi aberta para perguntas de todos os tipos relacionadas às barragens, de modo que fosse possível criar uma relação de confiança entre empreendedor e os órgãos públicos interessados.

17.3. OUTROS EXERCÍCIO

Os treinamentos registrados neste capítulo tiveram o objetivo de garantir o estado de prontidão dos agentes na NGL e dos órgãos públicos responsáveis que atuarão em desastres. As atividades abrangeram treinamentos teóricos e práticos. Nos primeiros, objetivaram-se a exploração das características dos reservatórios da empreendedora NGL, a exposição ao PAEBM e aos mapas de inundação, a identificação e a classificação das anomalias e a inerente ativação do fluxograma de notificações; nos últimos, objetivaram-se testar as sirenes e a evacuação da população da ZAS, contando com a participação de representantes dos órgãos públicos interessados, tais como a Polícia Civil, a Defesa Civil etc.

Na **Tabela 17.1** resumiram-se os treinamentos ministrados desde 2018. Logo após, nos próximos capítulos, seguem, organizados cronologicamente, os treinamentos ministrados.

Tabela 17.1– Resumo dos exercícios praticados pela NGL desde 2018

Data da reunião	Objetivo do treinamento	Descrição do público que participou
27/06/2019	Exercício simulado de evacuação	Colaboradores da NGL, Defesa Civil e moradores da ZAS
21/12/2020	Exercício simulado de evacuação	Colaboradores da NGL, Defesa Civil e moradores próximos da ZAS
01 e 06/12/2021	Treinamento interno – Exercício Expositivo	Colaboradores NGL

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:


NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Data da reunião	Objetivo do treinamento	Descrição do público que participou
16/12/2021	Exercício de avaliação do fluxograma de notificação	Agentes do fluxograma de notificações
07 e 08/04/2022	Treinamento interno – Exercício Expositivo	Colaboradores NGL
26/05/2022	Exercício simulado prático	Colaboradores NGL
26/05/2022	Seminário Orientativo	Colaboradores NGL e Defesa Civil
26 e 27/10/2022	Treinamento interno – Exercício Expositivo	Colaboradores NGL
09/11/2022	Treinamento interno – simulado hipotético e fluxograma de notificações	Colaboradores NGL
30 e 31/03/2023	Treinamento interno – Exercício Expositivo	Colaboradores NGL
24/04 a 08/05/2023	Exercício de avaliação do fluxograma de notificação	Agentes do fluxograma de notificações
25/05/2023	Exercício simulado prático	Colaboradores NGL e Defesa Civil
25/05/2023	Seminário Orientativo	Colaboradores NGL e Defesa Civil
25 e 26/10/2023	Exercício expositivo interno	Colaboradores da NGL e Equipe de segurança da Barragem
07/11/2023	Simulado hipotético e fluxograma de notificações	Colaboradores NGL
08 e 11/03/2024	Exercício expositivo interno	Colaboradores da NGL e Equipe de segurança da Barragem
28/03/2024	Fluxograma de notificações	Agentes do fluxograma de notificações
28/03/2024	Simulado interno prático	Colaboradores da NGL e COMPDEC
03/05/2024	Seminário Orientativo	Colaboradores da NGL, COMPDEC e Prefeitura Municipal

17.3.1. Simulação geral de evacuação

De acordo com o documento 4-SIMULADO-EVACUAÇÃO-B-Califórnia_27_06_19 foi realizado no dia 27 de junho de 2019 exercício simulado para evacuação da população em Zona de Autossalvamento, localizada na região do vale a jusante da Barragem Califórnia.

Nos pontos de encontro, foi explicado o procedimento de evacuação e as dúvidas do público-alvo foram esclarecidas pelos colaboradores da NGL condutores do exercício.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

No relatório produzido pós-exercício disponibilizado para a elaboração deste PAEBM concluiu-se que os objetivos do treinamento de evacuação foram atingidos com sucesso. A **Figura 17.1** ilustra o dia de treinamento.

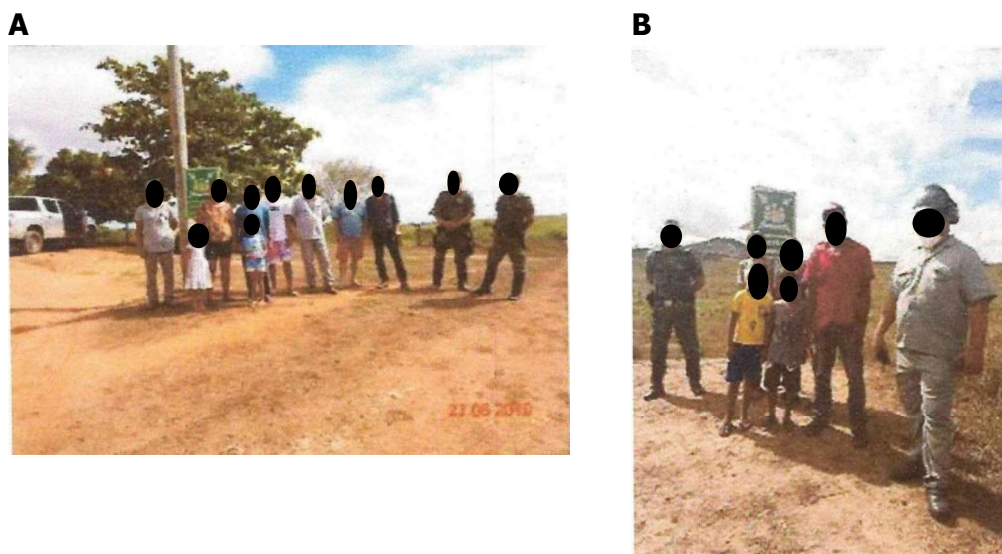


Figura 17.1 – Treinamento em junho de 2019. A: Chegada da população no ponto de encontro (Casa 17). B: Chegada da população no ponto de encontro (Casa 18)

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)


17.3.2. Simulado de evacuação da ZAS

De acordo com o documento 5-Simulado de evacuação ZAS-2020, foi realizado, no dia 21 de dezembro de 2020, um exercício simulado para a evacuação da população da ZAS.

Ressalta-se que não existem habitantes na ZAS, pois as moradias foram compradas e desocupadas pela NGL. A população que mora na área de impacto indireto (AII) foi informada e participou do simulado, onde foi instruída sobre o sistema de alarme e os procedimentos a serem adotados em caso de emergência.

Ademais, as sirenes foram inspecionadas *in loco* e acionadas durante o treinamento. As placas de rota de fuga instaladas e os pontos de encontro também foram avaliados.

No relatório produzido pós-exercício, disponibilizado para a elaboração deste PAEBM, concluiu-se pelo êxito do treinamento. A **Figura 17.2** ilustra o dia de treinamento.

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

17.3.3. Ciclos de ACO em 2022, 2023 e 2024

17.3.3.1. Exercícios expositivos interno

Os exercícios internos, que devem ocorrer semestralmente, foram praticados nos segundos semestres de 2021, 2022 e 2023 e nos primeiros semestres de 2022, 2023 e 2024. Os participantes foram colaboradores da NGL de diversos setores da companhia, que assistiram as palestras por meio do Microsoft® Teams.

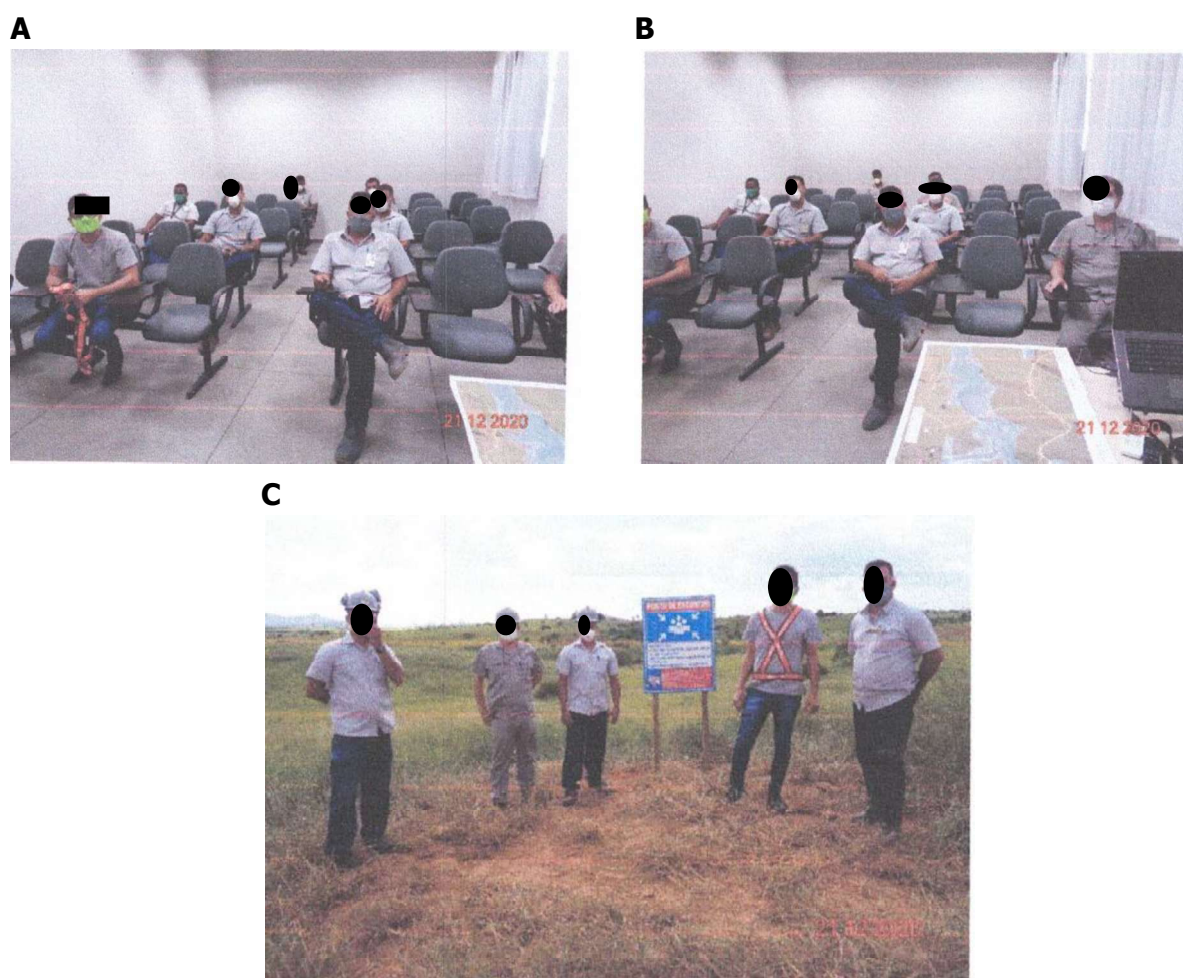



Figura 17.2 – Treinamento prático. A e B: Instrução sobre os procedimentos padrão em caso de emergência para colaboradores da NGL. C: População num dos pontos de encontro

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

O treinamento expositivo apresenta os objetivos e procedimentos do PAEBM aos colaboradores do empreendedor, de modo que eles saibam como proceder numa emergência, especialmente com relação à sua própria evacuação.

17.3.3.2. Exercícios de fluxograma de notificações

Os exercícios de fluxograma de notificações, assim como os exercícios expositivos, ocorreram nos segundos semestres de 2021, 2022 e 2023 e nos primeiros semestres de 2022, 2023 e 2024.

Nos segundos semestres de cada ano, as funções dos agentes foram revisadas com os agentes, fosse por meio de aulas teóricas através do Microsoft® PowerPoint, fosse por meio de dinâmica de grupo, onde os agentes ativamente respondiam sobre questões do dia a dia relacionadas às suas funções (**Figura 17.3**). Nos primeiros semestres de 2022 e 2023, o modelo foi diferente. Os agentes foram contatados pelo seu melhor telefone registrado no PAEBM. O objetivo do exercício foi determinar se a comunicação por telefone era eficiente e se os agentes eram capazes de responder suas funções caso aquela fosse uma comunicação de que a estrutura estava em nível 3 de emergência. No primeiro semestre de 2024 foi reproduzida a dinâmica de grupo.




Figura 17.3 – Exercícios de fluxo de notificações e simulado hipotético internos ministrado para a NGL unidade em Salto da Divisa em dezembro de 2021

17.3.3.3. Simulados hipotéticos e práticos

Os simulados hipotéticos ocorreram nos segundos semestres de 2021, 2022 e 2023. Neles, os agentes foram estimulados a estimar os tempos de resposta para atenderem situações de NE3, onde o acionamento das sirenes, a evacuação da ZAS e todas as medidas de mitigação dos efeitos do desastre serão necessários.

Os simulados práticos ocorreram nos primeiros semestres de 2022, 2023 e 2024. São convidados agentes da prefeitura municipal, da COMPDEC, do Corpo de Bombeiros, das Polícias Militar e Civil etc. São medidos os tempos de deslocamento para os pontos de encontro – total ou amostral,

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

dependendo do ano – as condições das placas de advertência, das rotas de fuga e dos pontos de encontro e a audibilidade das sirenes de alerta (**Figura 17.4**).

17.3.3.4. Seminários Orientativos

Os seminários orientativos ocorreram nos segundos semestres de 2022, 2023 e 2024, à noite, nos mesmos dias que os seminários práticos. Costumeiramente, os mesmos agentes participam de ambos, com uma ou outra exceção.



Figura 17.4 – Sinalizações ao longo da ZAS no formato demandado pela Instrução Técnica 01/2021 da CEDEC. A: Ponto de encontro para o caso de rompimentos da Barragem Califórnia. Os locais são sinalizados, espaçosos e estão em boas condições de conservação. B: Placa apontando direção do ponto de encontro. C e D: Bloqueio das vias de acesso para evitar acesso de transeuntes em área de risco

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

O propósito principal dos seminários foi a apresentação da mancha de inundação hipotética e discussão dos procedimentos a serem seguidos em caso de ruptura (**Figura 17.5**).



	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>



Figura 17.5 – Seminário orientativo na NGL unidade em Salto da Divisa

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

18. DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

O ciclo de vida de uma emergência poderá ser determinado com base no tempo necessário ao restabelecimento das condições de plena operação e / ou na avaliação técnica da integridade da estrutura remanescente (medição / laudo técnico).

Entende-se por DEE:

“Declaração de Encerramento de Emergência: [a] declaração emitida pelo empreendedor para as autoridades públicas competentes, estabelecendo o fim da situação de emergência, conforme modelo estabelecido no SIGBM e no Anexo VI desta Resolução”

(ANM, 2023, artigo 2º inciso XVIII)

A emissão deve ocorrer via SIGBM, em até 5 dias após o encerramento da emergência. Para facilidade operacional, a 3EM disponibilizou, no Anexo I deste PAEBM, uma transcrição da DEE, replicada do Anexo IV de ANM (2023).


18.1. RESPONSABILIDADES

Em casos de anomalias que se enquadrem em situações de emergência, o empreendedor deverá:

Nos níveis 1 e 2: Elaboração do RCIE - documento integrante da Inspeção de Segurança Especial e que compila as informações coletadas em campo quanto às anomalias detectadas com pontuação 10 no quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco, elaborado após a extinção ou controle das anomalias. Esse relatório deve ser elaborado por equipe multidisciplinar de especialistas (ANM, 2023, artigo 28º inciso III) e deve ser anexado ao Volume III – Registros e Controles – do PSB (ANM, 2023, artigo 32º) (ver **Item 18.2**).

No nível 3: Elaboração do RCCA, com a ciência do responsável legal da barragem, das prefeituras e das Defesas Civas nacional, estadual e dos municípios afetados. O relatório deverá ser elaborado exclusivamente por equipe multidisciplinar externa e protocolado na ANM, via SIGBM, em até seis (06) meses após o evento. Adicionalmente, o RCCA deverá ser anexado ao Volume V do PSB (ver **Item 18.3**).

Vale ressaltar que mudanças nos cenários de emergência da barragem demandam que o empreendedor providencie a atualização do PAEBM (ANM, 2023, artigo 36º).

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

18.2. RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL


De acordo com ANM (2023), artigo 2º inciso XLII,

“Relatório Inspeção de Segurança Especial: documento integrante da Inspeção de Segurança Especial, que compila as informações coletadas em campo referentes às anomalias detectadas que ensejaram o início da inspeção especial, elaborado após a extinção ou controle destas anomalias” (Grifo nosso)

Com o encerramento das situações de NE1 e NE2, o empreendedor deverá providenciar a elaboração do RCIE, o qual deverá ser anexado ao PSB, no volume III (ANM, 2023, artigo 32º). Devem constar no RCIE, no mínimo, os elementos indicados no Anexo II – Estrutura e Conteúdo Mínimo do Plano de Segurança da Barragem (Volume III).

Para facilitar a consulta, foram transcritos abaixo os itens mínimos que deverão estar presentes no RCIE.

- Identificação do representante legal da empresa, assim como da equipe multidisciplinar, 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 e classificação como em extinta, controlada e não controlada; e
- Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

18.3. RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE

Segundo ANM (2023) artigo 2º inciso XLIII,

“Relatório de Causas e Consequências do Acidente: documento de responsabilidade do empreendedor que deverá ser elaborado **exclusivamente por equipe multidisciplinar de consultoria externa 6 (seis) meses após a ocorrência do acidente” (grifo nosso)**


O artigo 43º de ANM (2023) determina que:

“Após a ocorrência do acidente, o empreendedor fica obrigado a apresentar à ANM o RCCA, que deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem, devendo conter, no mínimo, os elementos indicados no Anexo II (Volume V, item 18)”

Logo, conclui-se que na ocorrência de um acidente, o RCCA deverá ser incluído no PAEBM. Seguem os elementos mínimos que deverão ser abordados no RCCA (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 18):

- a) Descrição detalhada do evento e possíveis causas;
- b) Relatório fotográfico;
- c) Descrição das ações realizadas durante o acidente;
- d) Em caso de ruptura, a identificação das áreas afetadas;
- e) Consequência do evento, inclusive danos materiais, à vida e à propriedade;
- f) Proposições de melhorias para revisão do PAEBM;
- g) Manifestação de ciência e concordância por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica, sobre o relatório e suas recomendações.

Quando finalizado, o RCCA deve ser enviado à ANM, via SIGBM, em até 6 (seis) meses após a ocorrência do acidente.


	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para cumprir com as exigências mínimas de ANM (2023) no seu Anexo II, Volume V, e com as exigências de GMG (2024), alguns itens serão providos como anexos do texto principal. Essa abordagem foi adotada para lidar com os capítulos de maior rotatividade, que precisam ser atualizados com maior frequência do que o texto principal.

Foram eles:

- Identificação e contatos do empreendedor, do Coordenador do PAEBM e das entidades constantes do Fluxograma de Notificações (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 2) – documento NG-202417-PBM-CA-AN-03;
- Relatório de Conformidade e Operacionalidade mais recente (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 20);
 - O último Relatório de Conformidade e Operacionalidade (RCO) recebido pela NGL deverá ser anexado neste PAEBM antes de sua entrega à ANM e à CEDEC;
 - O conteúdo mínimo para elaboração do RCO encontra-se no Anexo II, volume V, item 20 de ANM (2023). Os artigos 44º a 48º da legislação mencionada tratam da ACO.
- Protocolos de entrega do PAEBM às autoridades competentes (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 17);
 - Anexar o comprovante de entrega deste PAEBM e seus anexos à COMPDEC ao final deste documento. Na ausência de COMPDEC no(s) município(s), deve-se protocolar a entrega deste PAEBM e seus anexos na(s) Prefeitura(s) Municipal(is) (ANM, 2023, artigo 35º). A 3EM recomenda que a(s) Prefeitura(s) Municipal(is) sempre receba(m) cópia(s) dos documentos; e
 - Os PAEBM mencionados podem ser substituídos por cópias em meio digital mediante requisição dos órgãos mencionados (ANM, 2024, artigo 35º inciso IV).
- Declaração de Encerramento de Emergência (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 19);
 - A Barragem Califórnia nunca entrou em situação de emergência, logo, não há DEE para ser anexada ao final deste PAEBM. Caso a estrutura entre em emergência, no Anexo I deste PAEBM foram providenciados modelos de DIE e DEE; esta última deverá ser anexada ao PAEBM.
- Relatório de Causas e Consequências do Acidente (ANM, 2023, Anexo II, Volume V, item 18); e

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

- Nunca foi registrado um acidente na Barragem Califórnia, logo, não existe RCCA para ser anexado a este PAEBM. Contudo, caso um acidente ocorra, ao seu final o RCCA deverá ser produzido e anexado a este PAEBM (mais sobre RCCA no **item 18.3** deste PAEBM).
- Listas de emergência discriminando o tipo de anomalia, o modo mais provável, caso não haja correção, e as instruções que deverão guiar as ações da equipe de manutenção (complementação do **item 8**) – documento NG-202417-PBM-CA-AN-01.
- As páginas de fluxogramas de notificações foram produzidas em formato A3. Favor, atentar-se para isto no momento da impressão (páginas 84, 85 e 86).

Tema do relatório:

Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM

Nome do arquivo:

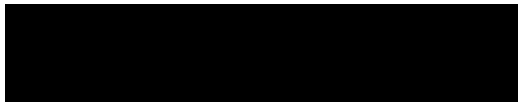
NG-202417-PBM-CA-RL-R0

CIÊNCIA EXPRESSA DO EMPREENDEDOR, DO COORDENADOR DO PAEBM E DE SEUS SUBSTITUTOS

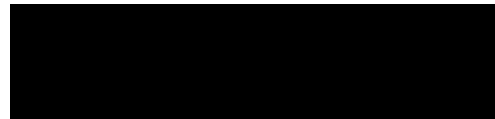
Prezado(a) Senhor(a)

Confirmo ter lido, compreendido e estar de acordo com as minhas obrigações descritas no **item 4.2** deste documento.

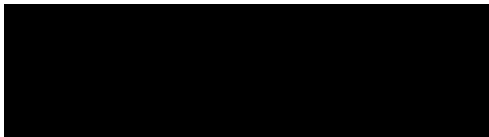
Salto da Divisa, 14 de agosto de 2024



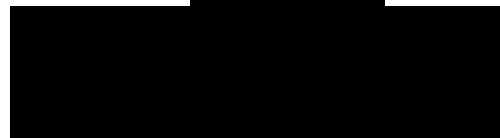
Clovis Cordeiro Rudge Ramos
Diretor Presidente da Nacional de Grafite Ltda
CPF: [REDACTED]




Virgílio Vita Martins
Coordenador do PAEBM na Nacional de Grafite
Ltda. em Salto da Divisa
CPF: [REDACTED]



Jaques Oliveira Brandão
Coordenador do PAEBM substituto na Nacional
de Grafite Ltda. em Salto da Divisa
CPF: [REDACTED]



Daniel Silva Santos
Coordenador do PAEBM substituto na Nacional
de Grafite Ltda. em Salto da Divisa
CPF: [REDACTED]

	Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D	NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939
Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM		Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0

Atenciosamente,




Bruno Manassés Alves Batista

Engenheiro de Minas

CREA-MG 164.186/D



3EM – Mineração e Geologia Ltda.

	<p>Bruno Manassés Alves Batista CREA-MG 164.186/D</p>	<p>NACIONAL DE GRAFITE Desde 1939</p>
<p>Tema do relatório: Revisão do PAEBM por causa de revisão do Dam Break por exigência da ANM</p>		<p>Nome do arquivo: NG-202417-PBM-CA-RL-R0</p>

REFERÊNCIAS

1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
2. ANM - Agência Nacional de Mineração. Resolução Nº 175 de 01 de agosto de 2024. Altera a Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, que consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição: 148, página: 165-166, 02 ago. 2024.
3. ANM - Agência Nacional de Mineração. Resolução Nº 95 de 07 de fevereiro de 2022 com modificações das Resoluções Nº 130 de 24 de fevereiro de 2023. Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, edição: 39, página: 69, 27 fev. 2023.
4. Froehlich, D. C., Tufail, M. Evaluation and use of embankment dam breach parameters and their uncertainties in Proceedings of the Annual Conference of the Association of State Dam Safety Officials. Phoenix. Setembro, 2004, 15 p.
5. GMG - Gabinete Militar do Governador. Resolução Nº 83 de 16 de abril de 2024. Estabelece os requisitos mínimos necessários para elaboração, análise e aprovação da Segunda Seção do Plano de Ação de Emergência, concernentes à competência do órgão Estadual de Proteção e Defesa Civil, expressa no Decreto Estadual n. 48.078, de 05 de novembro de 2020. Belo Horizonte, 2024.
6. Lafitte, R. Classes of risk for dams. *Hydropower and Dams*, p. 59-66. 1996.
7. Rico, M.; Benito, G. & Díez-Herrero, A. *Floods from tailings dam failures. Journal of Hazardous Materials*, 154 (1-3), pp. 79-87. doi:org/10.1016/j.jhazmat.2007.09.110. 2008.
8. Taguchi, G. Fault tree analysis of slurry and dewatered tailings management. Dissertação de Mestrado elaborada na *The University of British Columbia*. Vancouver, 2014.