

**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA  
BARRAGENS DE MINERAÇÃO  
(PAEBM)**

**BARRAGEM  
Marçu**

**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.  
UNIDADE EM PEDRA AZUL – M  
MARÇO/2023**

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

## Barragem Marçu



**NG-10-PBM-MR-RL-R1**

Nacional de Grafite Ltda.

Pedra Azul/MG

**RESPONSÁVEL TÉCNICO:**

Bruno Manassés Alves Batista

CREA-MG 164.186/D

**01/03/2023**



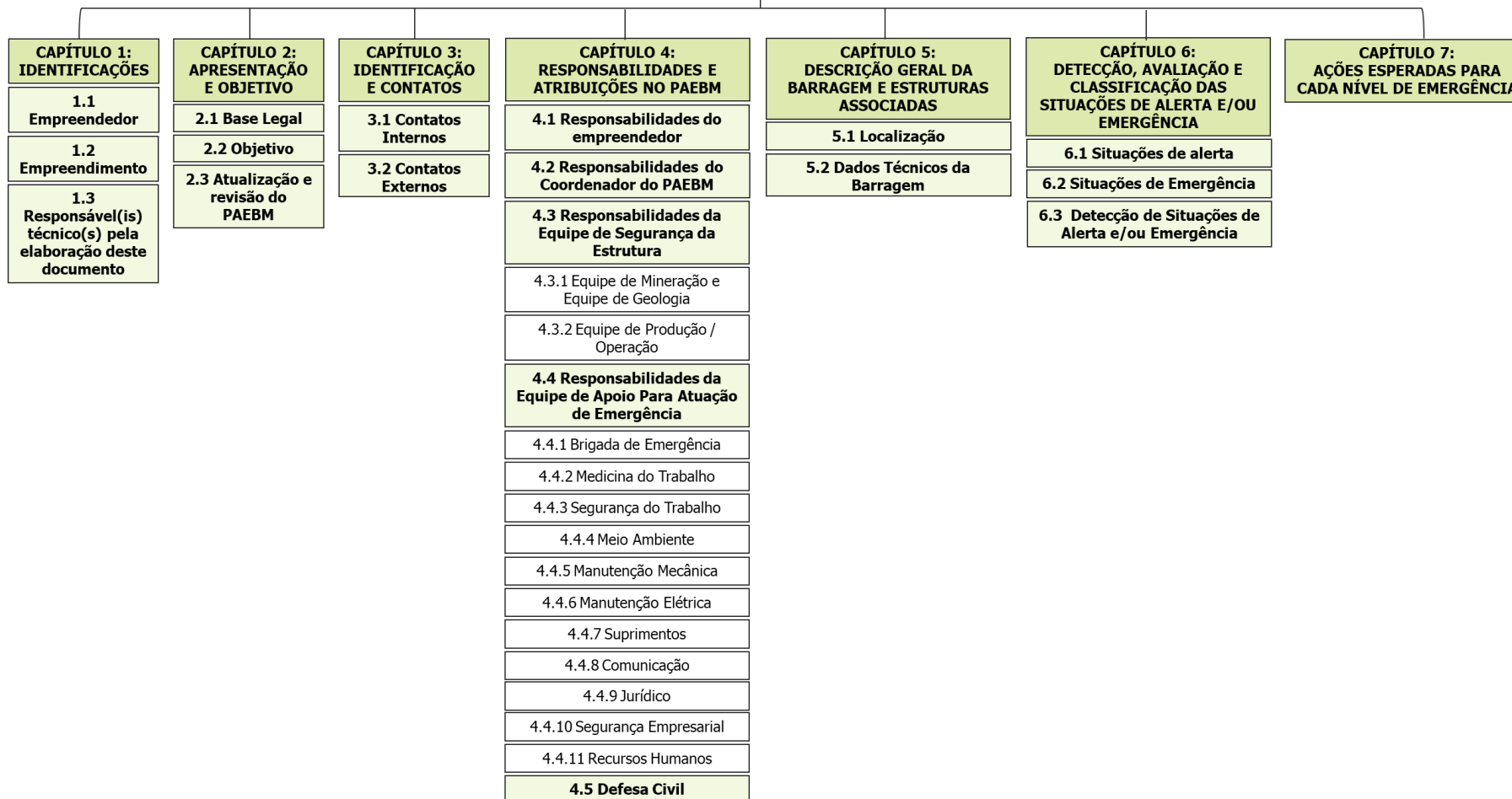
Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA A BARRAGEM DE MINERAÇÃO MARÇU**



**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.**

Fazenda Baixa Grande, S/N, Caixa postal 21, Zona Rural, Pedra Azul/MG - 39970-000

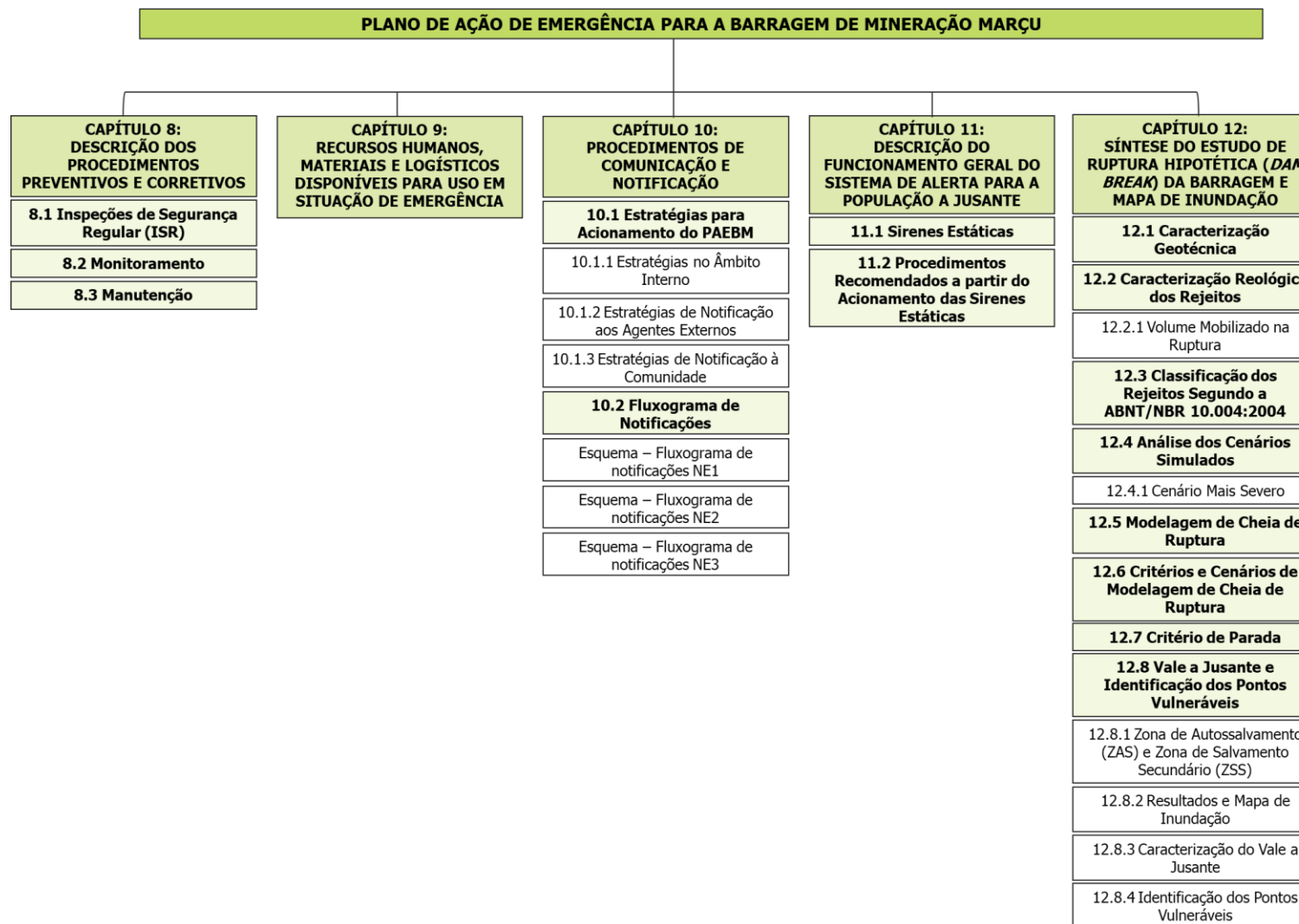
Telefone: (33) 3751-4001 | e-mail: mariolucio@grafite.com

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.**

Fazenda Baixa Grande, S/N, Caixa postal 21, Zona Rural, Pedra Azul/MG - 39970-000

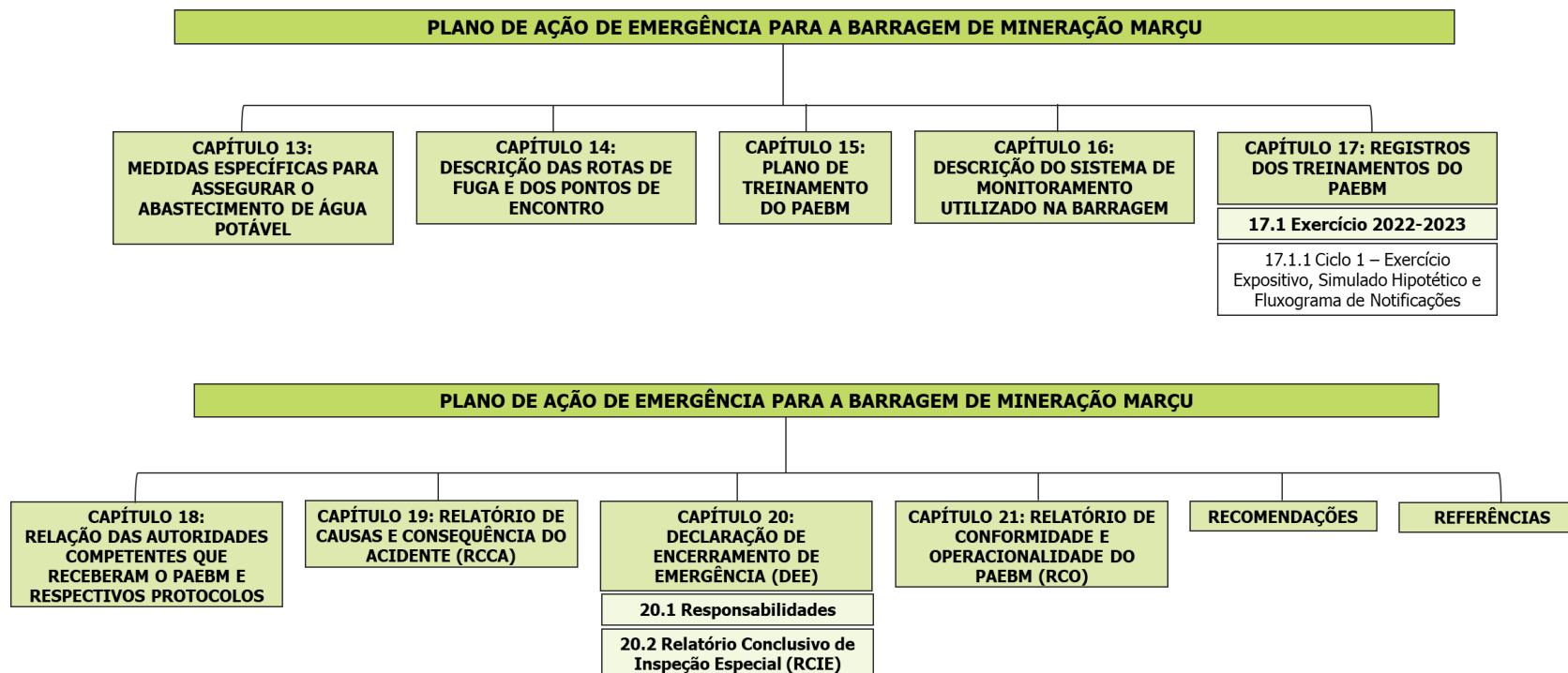
Telefone: (33) 3751-4001 | e-mail: mariolucio@grafite.com

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

## SUMÁRIO

1. IDENTIFICAÇÕES .....	11
1.1. EMPREENDEDOR .....	11
1.2. EMPREENDIMENTO .....	11
1.3. RESPONSÁVEL(IS) TÉCNICO(S) PELA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO .....	11
2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO .....	12
2.1. BASE LEGAL .....	12
2.2. OBJETIVO .....	12
2.3. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAEBM .....	15
3. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS .....	17
3.1. CONTATOS INTERNOS .....	17
3.2. CONTATOS EXTERNOS.....	21
4. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM.....	26
4.1. RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR.....	26
4.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM .....	29
4.3. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA .....	30
4.3.1. Equipe de Mineração e Equipe de Geologia .....	31
4.3.2. Equipe de Produção / Operação .....	31
4.4. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE APOIO PARA ATUAÇÃO EM EMERGÊNCIA .....	32
4.4.1. Brigada de Emergência.....	32
4.4.2. Medicina do Trabalho .....	33
4.4.3. Segurança do Trabalho .....	33
4.4.4. Meio Ambiente .....	33
4.4.5. Manutenção Mecânica .....	34
4.4.6. Manutenção Elétrica .....	34
4.4.7. Suprimentos .....	34
4.4.8. Comunicação.....	35
4.4.9. Jurídico .....	35
4.4.10. Segurança Empresarial .....	36
4.4.11. Recursos Humanos .....	36
4.5. DEFESA CIVIL .....	36
5. DESCRIÇÃO GERAL DAS BARRAGENS E ESTRUTURAS ASSOCIADAS .....	38

**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

5.1.	LOCALIZAÇÃO .....	38
5.2.	DADOS TÉCNICOS DA BARRAGEM .....	38
6.	DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E / OU EMERGÊNCIA .....	41
6.1.	SITUAÇÕES DE ALERTA.....	41
6.2.	SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA .....	42
6.3.	DETECÇÃO DE SITUAÇÕES DE ALERTA E / OU EMERGÊNCIA.....	43
7.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA.....	47
8.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS.....	53
8.1.	INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (ISR) .....	53
8.2.	MONITORAMENTO .....	53
8.3.	MANUTENÇÃO .....	54
9.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA.....	55
10.	PROCEDIMENTO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO.....	57
10.1.	ESTRATÉGIA PARA ACIONAMENTO DO PAEBM.....	57
10.1.1.	Estratégias no âmbito interno .....	57
10.1.2.	Estratégias de notificação aos agentes externos .....	59
10.1.3.	Estratégias de notificação à comunidade .....	61
10.2.	FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES .....	63
	Esquema - Fluxograma de notificações NE1.....	65
	Esquema - Fluxograma de notificações NE2.....	66
	Esquema - Fluxograma de notificações NE3.....	67
11.	DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE .....	68
12.	SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA ( <i>DAM BREAK</i> ) DA BARRAGEM E MAPA DE INUNDAÇÃO .....	70
12.1.	CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA.....	70
12.2.	CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DOS REJEITOS.....	70
12.2.1.	Volume mobilizado na estrutura .....	72
12.3.	CLASSIFICAÇÃO DOS REJEITOS SEGUNDO A ABNT / NBR 10.004:2004 .....	72
12.4.	ANÁLISE CENÁRIOS SIMULADOS.....	72
12.4.1.	Cenário mais severo.....	73



**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

12.5.	MODELAGEM DA CHEIA DE RUPTURA.....	74
12.6.	CRITÉRIOS E CENÁRIOS DE MODELAGEM DE CHEIA DE RUPTURA.....	75
12.7.	CRITÉRIO DE PARADA.....	75
12.8.	VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS .....	75
12.8.1.	Zona de autossalvamento (ZAS) e Zona de Salvamento Secundário (ZSS).....	76
12.8.2.	Resultados e mapa de inundação .....	79
12.8.3.	Caracterização do vale a jusante .....	79
12.8.4.	Identificação dos pontos vulneráveis .....	83
13.	MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL .....	84
14.	DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E DOS PONTOS DE ENCONTRO .....	85
15.	PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM.....	88
16.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM.....	90
17.	REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM .....	91
17.1.	EXERCÍCIO 2022-2023.....	91
17.1.1.	Ciclo 1 – Exercício expositivo, simulado hipotético e fluxograma de notificações .....	91
18.	RELAÇÃO DAS AUTORIDADES COMPETENTES QUE RECEBERAM O PAEBM E OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS.....	94
19.	RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA).....	96
20.	DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA (DEE).....	97
20.1.	RESPONSABILIDADES.....	97
20.2.	RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL (RCIE) .....	97
21.	RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE (RCO).....	99
	RECOMENDAÇÕES .....	101
	REFERÊNCIAS .....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 - Estrutura organizacional interna do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – Barragem Marçu.....	27
Figura 5.1 – Localização da Unidade Industrial de Pedra Azul e da Barragem Marçu.....	38
Figura 5.2 – Seções típicas da Barragem Marçu. A: Seção A da análise de estabilidade drenada (região central). B: Seção B da análise de estabilidade drenada (região central) .....	40
Figura 10.1 – Fluxograma para acionamento do sistema de alerta / alarme .....	64


 <p><b>3EM</b> Mineração e Geologia</p>		<p><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

Figura 10.2 – Fluxograma de notificações para NE-1 (unidade da NGL em Pedra Azul).....	65
Figura 10.3 – Fluxograma de notificações para NE-2 (unidade da NGL em Pedra Azul).....	66
Figura 10.4 – Fluxograma de notificações para NE-3 (unidade da NGL em Pedra Azul).....	67
Figura 12.1 – Comparação das manchas de inundação frente aos dois cenários críveis simulação .....	74
Figura 12.2 – ZAS – Zona de Autossalvamento da Barragem Marçu .....	78
Figura 12.3 – Tempo de chegada da onda no cenário mais severo (cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas) .....	80
Figura 12.4 – Risco hidrodinâmico no cenário mais severo (cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas).....	81
Figura 14.1 – Rotas de Fuga – Articulação 01.....	86
Figura 14.2 – Rotas de Fuga – Articulação 02.....	87

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 – informações do empreendedor.....	11
Tabela 1.2 – Dados do empreendimento.....	11
Tabela 1.3 – Responsável técnico pelo PAEBM da barragem Marçu.....	11
Tabela 2.1 – Marcos regulatórios atendidos no PAEBM da Barragem Marçu.....	13
Tabela 3.1 – Contatos da NGL para situações de emergência.....	17
Tabela 3.2 – Contatos externos na esfera federal .....	21
Tabela 3.3 – Contatos externos na esfera estadual .....	22
Tabela 3.4 – Contatos externos na esfera municipal.....	24
Tabela 5.1 – Dados técnicos da Barragem Marçu.....	39
Tabela 6.1 – Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC.....	41
Tabela 6.2 – Classificação dos níveis de alerta / emergência .....	44
Tabela 7.1 – Ações esperadas para cada nível de emergência – ALERTA.....	47
Tabela 7.2 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA .....	47
Tabela 7.3 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 2 DE EMERGÊNCIA .....	49
Tabela 7.4 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 3 DE EMERGÊNCIA .....	51
Tabela 9.1 – Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis .....	55
Tabela 12.1 – Caracterização de escoamentos em função de Cv .....	71
Tabela 12.2 – Vazões de pico afluente e efluente (Cenário 02).....	75
Tabela 12.3 – Informações do vale a jusante que cumprem exigência do Art. 6º, parágrafo 7º, da Resolução ANM nº 95/2022.....	76
Tabela 12.4 – Resultados por seção no cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas.	82
Tabela 12.5 – Tabela de seções transversais de interesse.....	83
Tabela 15.1 – Atividades previstas pela legislação vigente para Plano de Treinamento do PAEBM .....	89


		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

Tabela 18.1 – Modelo de Registro de Protocolo ..... 94

## ÍNDICE DE ANEXOS

NG-10-PBM-MR-AN-01-R0 – **Anexo I do PAEBM**. Contém as fichas de emergência e alguns modelos de declarações úteis em situação de emergência

NG-10-PBM-MR-AN-02-R0 – **Anexo II do PAEBM**. Contém informações para a Defesa Civil e os demais órgãos públicos que atuam em desastres, obedecendo ao ofício circular 02-2019 GMG / CEDEC e a Instrução Técnica 01/2021 GMG / CEDEC

Anexo III – Mapas de inundação para atendimento da FEAM e da CEDEC-MG

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

3EM	3EM – Mineração e Geologia
ACO	Avaliação de Conformidade e Operacionalidade
AID	Área de Impacto Direto
AII	Área de Impacto Indireto
ANM	Agência Nacional de Mineração
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres
COMPDEC	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
CRI	Categoria de risco
DCO	Declaração de Conformidade e Operacionalidade
DEE	Declaração de Encerramento de Emergência
DPA	Dano Potencial Associado
EIR	Extrato de Inspeção Regular
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ETR	Estação Total Robótica
FEAM	Fundação Estadual 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
NE1	Nível de Emergência um
NE2	Nível de Emergência dois
NE3	Nível de Emergência três

**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

NGL	Nacional de Grafite Ltda.
PAE	Plano de Ação de Emergência
PAEBM	Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração
PEE	Setores de evacuação externos, fora da unidade industrial
PEI	Setores de evacuação internos, na unidade industrial
PNSB	Política Nacional de Segurança de Barragens
PSB	Plano de Segurança de Barragem
RCCA	Relatório de Causas e Consequências do Acidente
RCIE	Relatório Conclusivo de Inspeção Especial
RCO	Relatório de Conformidade e Operacionalidade
RPSB	Revisão Periódica de Segurança da Barragem
SEMAD	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SEDEC	Secretaria Nacional de Defesa Civil
SIGBM	Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>   Missão Topográfica de Radar Embarcado
SUPRAM	Superintendência Regional de Meio Ambiente
TERF	Tempo de Evacuação da Rota de Fuga
TR	Tempo de retorno
VANT	Veículo Aéreo Não Tripulado
ZAS	Zona de Autossalvamento
ZSS	Zona de Salvamento Secundário

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

## 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:	35550-00		
Endereço:	Rodovia MG 164	Nº/km:	km 04	Bairro:	Água Limpa
Município:	Itapecerica	UF:	MG		
Telefone:	(037) 3341-8000	E-mail:			

### 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:	21.228.861/0003-63	CEP:	39970-000
Nome da barragem:	Marçu	Nº COPAM:	00128/1987/015/2017
Endereço:	Fazenda Baixa Grande	Nº/km:	S/N, Caixa postal 21
Município:	Pedra Azul	UF:	MG
Telefone:	(33) 3751-4001	E-mail:	
Responsável:			

### 1.3. RESPONSÁVEL(IS) TÉCNICO(S) PELA ELABORAÇÃO DESTA DOCUMENTO

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

**Tabela 1.3 – Responsável técnico pelo PAEBM da barragem Marçu**

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO			
Nome:	3EM – Mineração e Geologia Ltda		
CPF:		CREA:	
Telefone:		e-mail:	

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## 2. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO

Neste documento encontra-se apresentado o Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) referente à Barragem Marçu, de propriedade da Nacional de Grafite Ltda. (NGL). Foram consideradas as exigências previstas na legislação federal, além das exigências constantes na Instrução Técnica 01/2021 da Defesa Civil e no termo de referência de ruptura hipotética da Fundação Estadual do Meio Ambiente.

O PAEBM dessa estrutura compõe o volume V do Plano de Segurança de Barragem.

A Barragem Marçu está situada na Unidade Industrial de Pedra Azul, no município de Pedra Azul-MG. Ressalta-se que 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.

Nesse sentido, o PAEBM é entendido como importante ferramenta na qual encontram-se identificados e compilados os procedimentos e 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.

### 2.1. BASE LEGAL

A Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), alterada pela Lei nº 14.066, de 30 de setembro de 2020, no que diz respeito ao Plano de Ação de Emergência (PAE), prevê que cabe ao empreendedor definir as ações a serem 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). O PAEBM da Barragem Marçu contemplou a Resolução da Agência Nacional de Mineração (ANM) nº 95 de 07 de fevereiro de 2022. Na **Tabela 2.1** são apresentados os marcos regulatórios que devem ser atendidos no Plano de Ação de Emergência.

### 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 estabelecem-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.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 2.1 – Marcos regulatórios atendidos no PAEBM da Barragem Marçu**

Marcos Regulatórios		
Lei	Assunto	
<b>Federal</b>	<p>Lei Nº 12.334, de 20 de setembro de 2010</p>	<p>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.</p>
	<p>Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012</p>	<p>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.</p>
	<p>Lei Nº 14.066, de 30 de setembro de 2020</p>	<p>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).</p>
	<p>Portaria DNPM/ANM nº 70.389, de 17 de maio de 2017 (Revogada pelo art. 82 da Resolução ANM nº 95/2022)</p>	<p>Cria o Cadastro Nacional de Barragens de Mineração, o Sistema Integrado de Gestão em Segurança de Barragens de Mineração e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento do Plano de Segurança da Barragem, das Inspeções de Segurança Regular e Especial, da Revisão Periódica de Segurança de Barragem e do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração, conforme art. 8º, 9º, 10, 11 e 12 da Lei nº 12.334 de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens - PNSB.</p>

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

Marcos Regulatórios		
Lei	Assunto	
	Resolução Nº 51, DE 24 de dezembro de 2020 (Revogada pelo art. 82 da Resolução ANM nº 95/2022)	Cria e estabelece a periodicidade de execução ou atualização, a qualificação dos responsáveis técnicos, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento da Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - ACO, que compreende o Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - RCO e a Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM - DCO.
	Resolução Nº 95, de 07 de fevereiro de 2022	Consolida os atos normativos que dispõem sobre segurança de barragens de mineração.
<b>Estadual</b>	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 nº 3.049 SEMAD/FEAM/IEF/IGAM (Revogada pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM Nº 3.181)	Estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência, para as 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, e determina procedimentos a serem adotados pelos responsáveis destas barragens quando estiverem em situação de emergência.
	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



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:


NG-10-PBM-MR-RL-R1

Marcos Regulatórios	
Lei	Assunto
	providências a serem tomadas na hipótese de incidente, acidente ou ruptura, e dá outras providências.
Instrução Técnica 01/2021 GMG/CEDEC	Estabelece os requisitos mínimos necessários para elaboração e aprovação do Plano de Ação de Emergência – PAE concernentes à competência do órgão estadual de Proteção e Defesa Civil, expressa no Decreto Estadual 48.078, de 05 de novembro de 2020.
Portaria IEPHA/MG nº 7/2021	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.

### 2.3. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAEBM

A legislação vigente determina situações específicas que demandam a atualização ou a revisão deste documento. O Art. 36 da Resolução ANM nº 95/2022, que trata dos motivos de atualização do PAEBM, foi transcrito abaixo.

“[o] PAEBM deve ser **atualizado**, sob responsabilidade do empreendedor, sempre que houver alguma mudança nos meios e recursos disponíveis para serem utilizados em situação de emergência, bem como no que se refere à verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência (destaque nosso)”

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

Portanto, se mudanças forem introduzidas nos **Item 3** e / ou **9** deste documento, ou a barragem entrar em nível de emergência, de acordo com os critérios apresentados no **Item 6**, far-se-á necessário atualizar o PAEBM.

A segunda situação preconizada em lei refere-se à necessidade de revisão do PAEBM. Para conhecimento, transcreveu-se, abaixo, o Art. 37 da Resolução ANM nº 95/2022.

“O PAEBM deverá ser **revisado** nas seguintes situações, sem prejuízo de estar sempre atualizado:

- I - quando o RISR, o RCIE, o RCO (Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM) ou a RPSB assim o recomendar;
- II - sempre que a estrutura sofrer modificações estruturais, operacionais ou organizacionais capazes de influenciar no risco de incidente, acidente ou desastre;
- III - quando a execução do PAEBM em exercício simulado, incidente, acidente ou desastre indicar a sua necessidade;
- IV - quando o PGRBM indicar a sua necessidade;
- V - quando a mancha de inundação sofrer modificações decorrentes da aplicação do art. 6º desta Resolução; e
- VI - em outras situações, a critério da ANM.

Parágrafo único. A revisão do PAEBM, a que se refere o caput, implica reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a ela associado, assim como atualização do mapa de inundação”

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

### 3. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS

Em caso de emergência deverão ser notificados tanto agentes internos da NGL quanto órgãos públicos externos envolvidos no PAEBM. Da **Tabela 3.1** a **Tabela 3.4** especificam-se os contatos a serem acionados.

#### 3.1. CONTATOS INTERNOS

**Tabela 3.1 – Contatos da NGL para situações de emergência**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

PARTICIPANTES		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	CELULAR 24H	E-MAIL
EMPREENDEDOR						
COORDENADOR DO PAEBM						
EQUIPES DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA	MINERAÇÃO					

**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.**

Fazenda Baixa Grande, S/N, Caixa postal 21, Zona Rural, Pedra Azul/MG - 39970-000

Telefone: (33) 3751-4001 | e-mail: mariolucio@grafite.com

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

PARTICIPANTES		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	CELULAR 24H	E-MAIL
	GEOLOGIA					
	PRODUÇÃO / OPERAÇÃO					
EQUIPES DE APOIO PARA ATUAÇÃO EM EMERGÊNCIA	BRIGADA DE EMERGÊNCIA					
	MEDICINA DO TRABALHO					
	SEGURANÇA DO TRABALHO					

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

PARTICIPANTES		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	CELULAR 24H	E-MAIL
	MEIO AMBIENTE					
	MANUTENÇÃO MECÂNICA					
	MANUTENÇÃO ELÉTRICA					
	SUPRIMENTOS					
	COMUNICAÇÃO					

**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

PARTICIPANTES		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	CELULAR 24H	E-MAIL
	JURÍDICO					
	SEGURANÇA EMPRESARIAL					
	RECURSOS HUMANOS					

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

### 3.2. CONTATOS EXTERNOS

**Tabela 3.2 – Contatos externos na esfera federal**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

PARTICIPANTES		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	E-MAIL / SITE
AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM)					
SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL	SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL				
	DEPARTAMENTO DE REABILITAÇÃO E DE RECONSTRUÇÃO				
	CENTRO NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RISCOS E DESASTRES (CENAD)				

**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.**

Fazenda Baixa Grande, S/N, Caixa postal 21, Zona Rural, Pedra Azul/MG - 39970-000

Telefone: (33) 3751-4001 | e-mail: mariolucio@grafite.com

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 3.3 – Contatos externos na esfera estadual**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

ORGÃOS ESTADUAIS	NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	E-MAIL / SITE
<b>COORDENADORIA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (CEDEC - MG)</b>				
<b>AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO ANM - SUPERINTENDÊNCIA DE MINAS GERAIS</b>				
<b>SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO</b>	<b>SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - SEMAD</b>			



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

ORGÃOS ESTADUAIS		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	E-MAIL / SITE
SUSTENTÁVEL - SEMAD	NÚCLEO DE EMERGÊNCIA AMBIENTAL				
	SUPRAM JEQUITINHONHA (DIAMANTINA)				
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM (MG)	FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE - FEAM (MG)				
	NÚCLEO DE GESTÃO DE BARRAGENS				
INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM	INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM				
	UNIDADE REGIONAL DE GESTÃO DAS ÁGUAS JEQUITINHONHA – URGÁ JEQ				
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF	INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF				
	UNIDADE REGIONAL DE FLORESTAS E BIODIVERSIDADE – URFBIO JEQUITINHONHA				

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 3.4 – Contatos externos na esfera municipal**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

ORGÃOS MUNICIPAIS		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	E-MAIL / SITE
PREFEITURA MUNICIPAL DE PEDRA AZUL					
COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DE PEDRA AZUL – COMPDEC					
POLÍCIA MILITAR	233º CIA. DA POLÍCIA MILITAR/ 44º BATALHÃO DA POLÍCIA MILITAR DA 15ª REGIÃO – PEDRA AZUL				
PREFEITURA MUNICIPAL DE ALMENARA					
COORDENADORIA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DE ALMENARA – COMPDEC					

**NACIONAL DE GRAFITE LTDA.**

Fazenda Baixa Grande, S/N, Caixa postal 21, Zona Rural, Pedra Azul/MG - 39970-000

Telefone: (33) 3751-4001 | e-mail: mariolucio@grafite.com


Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

ORGÃOS MUNICIPAIS		NOME	FUNÇÃO	TELEFONE	E-MAIL / SITE
<b>CORPO DE BOMBEIROS</b>	<b>4º PELOTÃO / 2ª COMPANHIA / 6º BATALHÃO DO CORPO DE BOMBEIROS MILITARES DE MINAS GERAIS - ALMENARA</b>				
<b>POLÍCIA MILITAR</b>	<b>48ª CIA. DA POLÍCIA MILITAR / 44º BATALHÃO DA POLÍCIA MILITAR DA 15ª REGIÃO - ALMENARA</b>				

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## 4. RESPONSABILIDADES E ATRIBUIÇÕES NO PAEBM

As responsabilidades de atuação dos agentes no Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) são divididos em dois níveis: interno e externo.

No nível INTERNO, a atuação é feita pelos próprios funcionários da NGL, que têm como responsabilidades a detecção, a avaliação e a classificação da emergência, bem como a tomada de decisão, a execução das ações corretivas, o alerta à população da Zona de Autossalvamento (ZAS) e a notificação / comunicação com os agentes externos.

No nível EXTERNO operam os órgãos públicos e as autoridades que têm deveres formais para cumprirem durante eventos de emergência nos municípios. Estes órgãos atuam 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** mostra a estrutura organizacional interna do PAEBM da Barragem Marçu. Abaixo foram apresentadas as responsabilidades e as atribuições de cada grupo de responsabilidades indicado na estrutura organizacional.

### 4.1. REONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

De acordo com o inciso XXI do Art. 2º da Resolução ANM n.º 95/2022, o empreendedor é:

“[P]essoa 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”

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 reponsabilidades da empresa durante as ações de emergência, conforme descrito no Art. 38 da Resolução ANM n.º 95/2022, a saber:

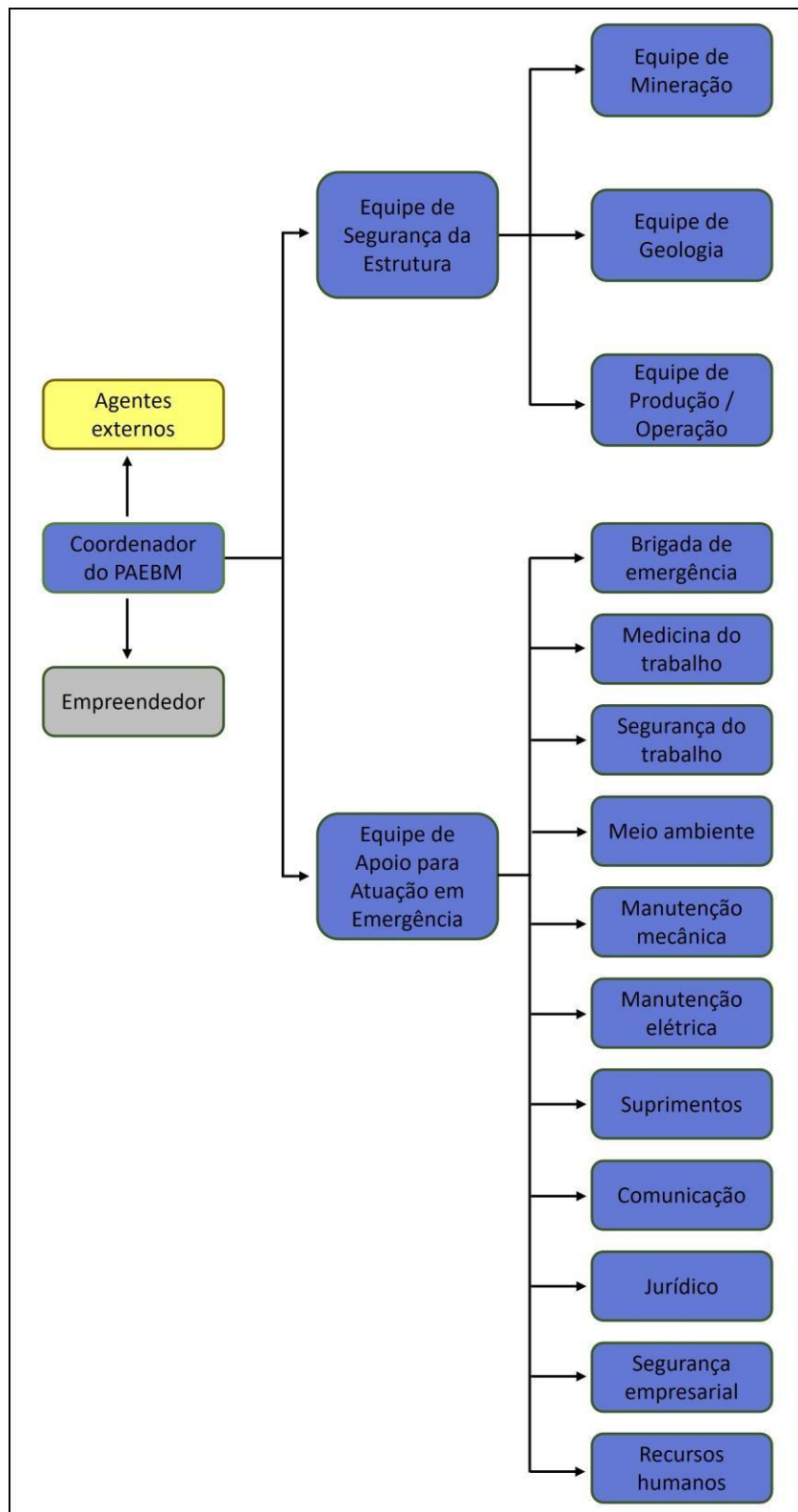
- Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
- Disponibilizar informações, de ordem técnica, para a Defesa Civil, para as prefeituras e para as demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- Promover treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades;

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**Figura 4.1 - Estrutura organizacional interna do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração – Barragem Marçu**


Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

- 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 ZSS, devendo manter registros destas atividades no Volume V do Plano de Segurança da Barragem (PSB);
- Designar formalmente o coordenador do PAEBM e seu substituto;
- 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 da resolução mencionada;
- Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
- Executar as ações previstas no fluxograma de notificação descritas no **Item 10.2**;
- Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência;
- Emitir e enviar, via Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM), a Declaração de Encerramento de Emergência, de acordo com o modelo do estabelecido no citado sistema, em até 5 (cinco) dias após o encerramento da citada emergência;
- Providenciar a elaboração do RCCA, conforme art. 43, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas;
- 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;
- Estabelecer, em conjunto com a Defesa Civil, estratégias de alerta, comunicação e orientação à população potencialmente afetada na ZAS, sobre procedimentos a serem adotados nas situações de emergência auxiliando na elaboração e implementação do plano de ações na citada zona;
- 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;
- 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;


		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- 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;
- Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- Para as barragens de mineração com DPA alto ou DPA médio, quando o item de "população a jusante" obtiver 10 (dez) pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, 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;
- 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; e
- Notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sistema Nacional do 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; e
  - Os períodos semestrais a que se refere o inciso III devem ser entendidos como aqueles compreendidos entre o primeiro e o sexto mês de um ano e entre o sétimo e décimo segundo mês do ano.
  - A designação a que se refere o inciso V não exime o empreendedor da responsabilidade legal pela segurança da barragem.
- Contribuir na elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (RCIE) (ver **Item 20.2**) e / ou do Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA) (ver **Item 19**).

## 4.2. RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DO PAEBM

De acordo com o Art. 39 da Resolução ANM n.º 95/2022,

“[o] coordenador do PAEBM deve ser 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

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

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”

Suas principais atribuições foram descritas abaixo.


- Ter conhecimento pleno do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- Avaliar, em conjunto com a Equipe de Segurança de Barragens, a gravidade da situação de alerta / emergência identificada e classificá-la quanto ao seu Nível em Alerta, Emergência 1, 2 e 3, conforme Art. 41 da Resolução 95/2022 da ANM (**Tabela 6.1**);
- Declarar Início de Situação de Emergência, conforme classificação quanto ao Nível de Emergência, e executar as ações descritas no PAEBM;
- Informar o início da situação de emergência aos órgãos ambientais;
- Buscar aconselhamento jurídico com a equipe de apoio do jurídico;
- Comunicar e estar à disposição dos organismos de defesa civil por meio do número de telefone constante no PAEBM, em caso de situação de emergência declarada;
- Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Executar as notificações previstas no Fluxograma de Notificação (**Item 10.2**);
- 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;
- Manter contato com a Equipe de Segurança da Barragem, informando e sendo informado sobre as medidas tomadas e checando se os procedimentos necessários foram seguidos;
- 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 RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### **4.3. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA**

Compõem a Equipe de Segurança da Estrutura:

- Equipe de Mineração
- Equipe de Geologia



		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

- Equipe de Produção / Operação
- Suas responsabilidades se encontram descritas a seguir.

#### 4.3.1. Equipe de Mineração e Equipe de Geologia

- Elaborar e manter atualizados os procedimentos técnicos ligados às ações de geotecnia, frente às situações de emergência na barragem;
- Verificar os procedimentos listados nas Fichas de Emergência e complementar, caso necessário;
- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente / acidente para avaliar o cenário e o nível de emergência;
- Avaliar e classificar a situação de emergência da estrutura em conjunto com o Coordenador do PAEBM;
- Acionar as demais Equipes de Segurança da Estrutura e o Coordenador do PAEBM para que possam classificar a gravidade da situação de emergência identificada, conforme os Níveis de Emergência (Nível 1, 2 e 3). Contatar responsável técnico pelo projeto e obra e/ou consultor externo, quando necessário;
- Detectar, por meio de análise da instrumentação ou inspeção rotineira de campo, eventuais anomalias na barragem;
- Executar Inspeções de Segurança Especiais sempre que detectadas anomalias com pontuação 10 em qualquer coluna do quadro de Estado de Conservação referente à Categoria de Risco da Barragem (**Tabela 6.1**) e que configuram situação de emergência, até que o evento possa ser classificado como extinto ou controlado;
- Efetuar ações corretivas necessárias à mitigação/eliminação da situação de emergência, em conjunto com o Coordenador do PAEBM. Contatar responsável técnico pelo projeto e obra e/ou consultor externo, quando necessário;
- Acionar colaboradores e equipamentos/máquinas (internos e externos) para sanar/controlar a situação de emergência, caso necessário e sob autorização do Coordenador do PAEBM;
- Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, bem como colaboradores eventualmente presentes na área industrial da NGL, caso se declare Nível de Emergência 2 ou 3;
- Executar as ações previstas nos Fluxogramas de Notificação (**Item 10.2**); e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.3.2. Equipe de Produção / Operação

- Deslocar imediatamente para o local onde foi identificado o incidente / acidente assim que acionado pelo Coordenador do PAEBM;

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

- Reportar qualquer anomalia identificada visualmente na barragem ao Coordenador de Produção, que informará de imediato os agentes responsáveis por sua avaliação/tratamento;
- O coordenador da equipe de operação deve comunicar aos empregados de turno que não compareçam à empresa;
- Assegurar a disponibilidade de equipamentos para atuar na situação de emergência;
- Solicitar os recursos faltantes junto ao Coordenador do PAEBM, caso necessário;
- Executar prontamente as ações corretivas relativas à situação de emergência da barragem, mediante orientação do Coordenador do PAEBM e grupos envolvidos. Caso necessário, solicitar ao Coordenador do PAEBM apoio técnico de consultores/projetistas;
- Parar o lançamento de rejeitos assim que solicitado pelo coordenador do PAEBM ou responsável técnico da barragem; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4. RESPONSABILIDADES DA EQUIPE DE APOIO PARA ATUAÇÃO EM EMERGÊNCIA


Compõem a Equipe de Apoio para Atuação em Emergência:

- |                          |                        |                          |
|--------------------------|------------------------|--------------------------|
| 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 área foram descritas nos capítulos abaixo.

##### 4.4.1. Brigada de Emergência

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Dar assistência rápida e eficaz aos envolvidos na situação, enviando equipe com os recursos necessários para prestar os primeiros socorros às vítimas;
- Coordenar a evacuação de áreas afetadas pela situação de emergência nas dependências da empresa;
- Atuar no resgate de vítimas nas dependências da empresa, acionando equipes auxiliares, caso necessário;
- Dar apoio as Equipe do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil em tudo que for necessário para o bom andamento das atividades desenvolvidas frente à situação de emergência;

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- Auxiliar a equipe de Segurança do Trabalho na sinalização e isolamento das áreas de risco, dentro dos limites da empresa;
- Auxiliar no cadastro de edificações atingidas e vítimas, caso existam; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.2. Medicina do Trabalho


- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- 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 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.3. Segurança do Trabalho

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Auxiliar o empreendedor juntamente com o Coordenador do PAEBM no estabelecimento e divulgação de alertas e alarmes internos;
- Participar na elaboração de procedimentos e / ou análise de riscos para todos os serviços a serem realizados;
- Assegurar às demais Equipes de Apoio e às Equipes de Segurança de Barragem os recursos que se fizerem necessários ao atendimento da situação de emergência;
- Dar suporte ao isolamento das áreas de risco;
- Fornecer equipamentos de segurança a todos os envolvidos na emergência; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.4. Meio Ambiente

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Identificar os riscos ao meio ambiente e avaliar os impactos ambientais, repassando as informações ao Coordenador do PAEBM e aos órgãos ambientais;
- 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;

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- Acompanhar a situação dos animais afetados durante e após a ocorrência;
- Acompanhar e registrar as ações de resposta para a situação adversa;
- Colaborar na elaboração do Relatório de Encerramento de Eventos de Emergência; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.5. Manutenção Mecânica


- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Executar prontamente as ações de resposta relativas à situação de emergência, mediante orientação do Coordenador do PAEBM e grupos envolvidos, caso necessário; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.6. Manutenção Elétrica

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Informar ao Coordenador do PAEBM a existência de redes elétricas não operantes devido a situação de emergência, identificando e avaliando a situação de risco e apontando as ações de reparo necessárias;
- Efetuar as ações corretivas imediatamente, quando necessário;
- Identificar e realizar pontos de bloqueio de energia elétrica; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.7. Suprimentos

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Fornece recursos logísticos relativos a pessoal, veículos, equipamentos e materiais de construção para atendimento imediato da emergência, mediante solicitação do Coordenador do PAEBM;
- Manter atualizada a lista de fornecedores locais;
- 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 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).


		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

#### 4.4.8. Comunicação

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Contribuir com o coordenador do PAEBM na comunicação da situação de emergência aos agentes externos como prefeituras, autoridades, órgãos ambientais competentes e a ANM;
- Mapear, orientar e apoiar porta-voz de comunicação da empresa;
- Assessorar e orientar a empresa (em toda a sua extensão) nos aspectos de comunicação institucional e externa;
- Promover e / ou conceder aos órgãos de comunicação externa, conforme a ocorrência, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas (ver **Item 10**);
- Monitorar a divulgação da situação de emergência nos meios de comunicação no âmbito nacional e internacional;
- Assessorar o Empreendedor e o Coordenador do PAEBM na oficialização da ocorrência nos âmbitos de comunicação institucional e externa;
- Centralizar o recebimento de informações e responder informes de comunicação externos; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.9. Jurídico

- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Assessorar o Coordenador do PAEBM na oficialização da emergência no âmbito da empresa e dos órgãos interessados (órgãos públicos, reguladores e fiscalizadores do setor de mineração);
- Assessorar as gerências no relacionamento com representantes da comunidade e agentes externos envolvidos;
- Assessorar as partes envolvidas nas questões emergenciais, relativamente ao cumprimento das obrigações contidas na Resolução ANM nº 95/2022;
- Assessorar as atividades de comunicação externa, entrevistas e coletivas de imprensa relativas às emergências ocorridas;
- Assessorar a equipe que comunicará com as famílias das vítimas;
- Realizar orientações jurídicas diversas pertinentes à situação de 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 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

#### 4.4.10. Segurança Empresarial


- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Efetuar a sinalização e o isolamento das áreas de risco afetadas;
- Manter vias de acesso e de fuga desobstruídas;
- Assegurar a proteção do patrimônio da empresa;
- 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;
- Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados para o atendimento à emergência, durante e após a ocorrência;
- Organizar o trânsito interno para atender a emergência;
- Manter contato com as entidades de segurança pública para o atendimento à emergência, mediante acordo prévio estabelecido com os mesmos;
- Acompanhar a perícia policial e os registros legais do Instituto Médico Legal (IML) em caso de acidentes com vítimas fatais; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.4.11. Recursos Humanos


- Manter contato com o Coordenador do PAEBM;
- Cuidar de assuntos relativos à administração de seus empregados como garantir o pleno atendimento do plano de saúde, seguro de vida, serviços funerários (caso necessário), bem como apoio nas ações de auxílio psicológico aos empregados e familiares;
- Identificar as vítimas e comunicar às partes interessadas;
- Manter atualizado o cadastro de meios de contato, preferencialmente telefônicos, dos indivíduos envolvidos no Sistema de Gestão de Segurança de Barragens (nomes e contatos dos agentes envolvidos no PAEBM);
- Manter os sindicatos da região informados da situação de emergência; e
- Contribuir na elaboração do RCIE (ver **Item 20.2**) e / ou do RCCA (ver **Item 19**).

#### 4.5. DEFESA CIVIL

- Atuar de acordo com as prerrogativas definidas na Lei Federal 12.608/2012;
- Atuar conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigo temporária da população, estando em linha com o Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para

		<p><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

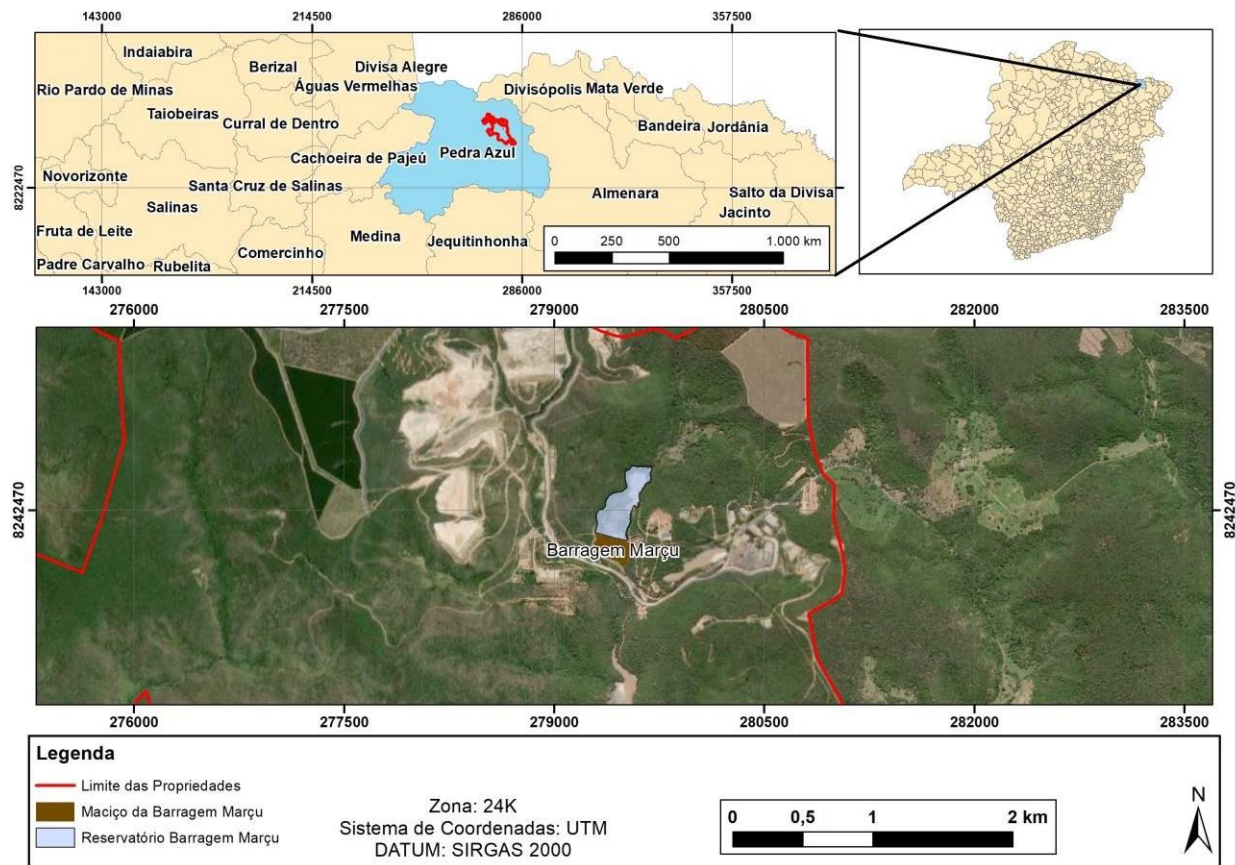
Barragens, instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

		<p align="center"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

## 5. DESCRIÇÃO GERAL DAS BARRAGENS E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

### 5.1. LOCALIZAÇÃO

O município de Pedra Azul localiza-se no Vale do Jequitinhonha, região norte de Minas Gerais. A Unidade Industrial Pedra Azul está localizada a cerca de 50 km da região central da cidade. O acesso à unidade se dá pela rodovia LMG-610, seguindo por estrada local por, aproximadamente, 25 km. A Barragem Marçu está posicionada a montante da Barragem Rancho Casca; esta que é também propriedade da NGL e o atual reservatório dos rejeitos produzidos na planta de beneficiamento. A **Figura 5.1** apresenta, em visão aérea, a localização da Barragem Marçu e da Unidade Industrial de Pedra Azul.



**Figura 5.1 – Localização da Unidade Industrial de Pedra Azul e da Barragem Marçu**

### 5.2. DADOS TÉCNICOS DA BARRAGEM

A Barragem Marçu não recebe rejeitos desde 1988. Seu último alteamento ocorreu em 1987, quando a crista foi elevada do nível 616 m para 625 m. As suas principais características estão listadas na **Tabela 5.1**.



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 5.1 – Dados técnicos da Barragem Marçu**

	Item	Informação
<b>CARACTERÍSTICAS GERAIS</b>	Coordenadas	15°53'19.94" S   41°3'36.57" O (WGS-1984)
	Finalidade	Contenção de rejeitos e recirculação de água
	Tipo de barragem	Barragem de terra convencional (alçamento por jusante)
	Classificação da Barragem	Classe C (baixo risco e médio potencial de dano associado)
	Cota Atual da Crista	625 m
	Comprimento da Crista	280 m
	Largura da Crista	8,0 m
	Altura Máxima da Barragem	39 m
	Taludes	1V:3,5H
	Tipo de Seção	Homogênea
	Drenagem Interna	Filtro vertical, tapete drenante entre os taludes, drenos tubulares sub-horizontais no pé do talude de jusante
	Instrumentação	Indicadores de nível d'água, piezômetros, marcos superficiais, medidores de vazão e pluviometria
<b>DADOS HIDROLÓGICOS</b>	Área do Reservatório	92.666,63 m <sup>2</sup>
	Área de Drenagem da Bacia	1,14 km <sup>2</sup>
	Tempo de Concentração	0,37 horas ou 22,2 minutos
	Chuva de Projeto	396,1mm (TR = 1.000 anos) ou 496,5 mm (TR = 10.000 anos)
	Capacidade do Reservatório	1.500.000 m <sup>3</sup>
	Vazões Máximas de Projeto	1,95 m <sup>3</sup> /s (TR=1.000 anos) e 2,72 m <sup>3</sup> /s (TR=10.000 anos)
	Cota - soleira do vertedouro	623,25 m (1,75 metros abaixo da crista da barragem)
	Tipo de Extravasor	Extravasor tipo torre, na ombreira direita, constituído de 3 tubos sob a crista da barragem, descarregando em canal a céu aberto executado em alvenaria de pedra.
	Capacidade de Extravasão	10.000 anos com borda livre de 0,45m

Os dados informados nesta tabela e utilizados no estudo de dambreak foram obtidos do Relatório Técnico de Revisão Periódica de Segurança da Barragem (GF34-RT-12) elaborado pela Geoconsultoria.

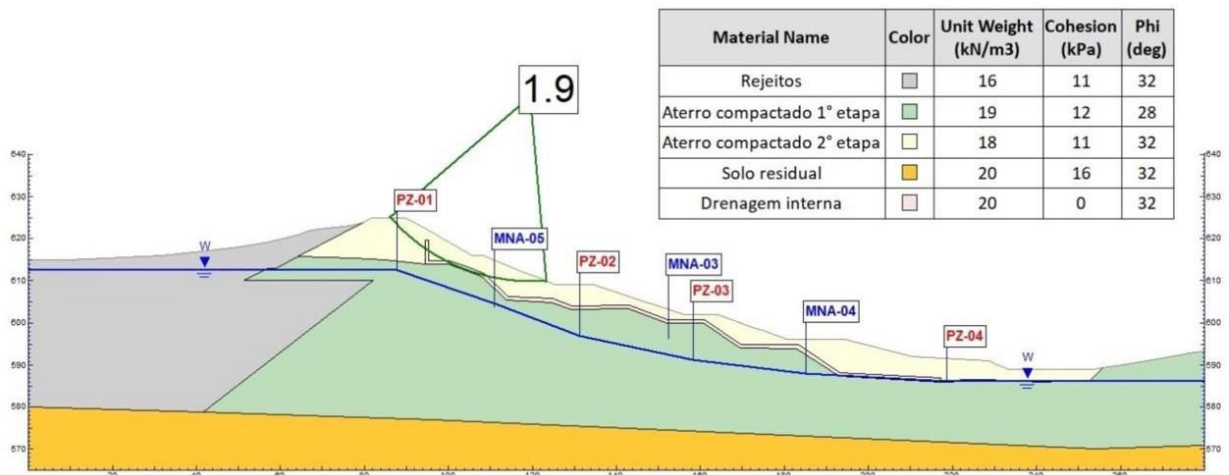
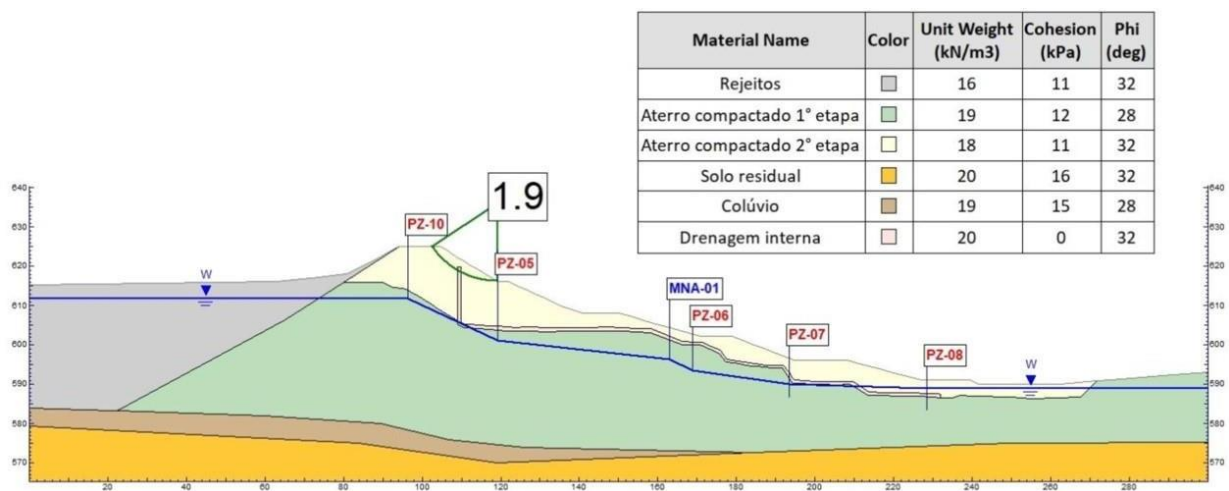
Dois seções típicas da Barragem Marçu foram estudadas pela Geoconsultoria Ltda., empresa responsável pelas análises de estabilidade do reservatório Marçu publicadas no Relatório Técnico de Revisão Periódica de Segurança da Barragem (RISR) GF34-RT-32. A **Figura 5.2** apresenta as duas seções estudadas quanto à resistência drenada circular.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**A**

**B**


**Figura 5.2 – Seções típicas da Barragem Marçu. A: Seção A da análise de estabilidade drenada (região central). B: Seção B da análise de estabilidade drenada (região central)**

(Fonte: RISR GF34-RT-32 emitido em 01/09/2022 pela Geoconsultoria Ltda.)

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

## 6. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE ALERTA E / OU EMERGÊNCIA

### 6.1. SITUAÇÕES DE ALERTA

Em conformidade com a Resolução ANM nº 95/2022, quando uma adversidade for detectada, as barragens de mineração poderão ser consideradas em **Situação de Alerta** ou em **Situação de Emergência**. O empreendedor, por intermédio do coordenador do PAEBM e da equipe de segurança de barragens, deverá avaliá-la e classificá-la.

A **Situação de Alerta** será considerada iniciada quando:

- For detectada anomalia com pontuação **6 (seis)** na mesma coluna da “Matriz de classificação quanto à categoria de risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC”, conforme **Tabela 6.1**, em **2 (dois)** Extratos de Inspeção Regular (EIR) seguidos; ou
- For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou
- A critério da ANM.

Nessa situação se estabelece o **NÍVEL DE ALERTA**.

**Tabela 6.1 – Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC**

(Fonte: Resolução ANM nº 95/2022)

<b>Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (k)</b>	<b>Percolação (l)</b>	<b>Deformações e Recalques (m)</b>	<b>Deterioração dos Taludes / Paramentos (n)</b>	<b>Drenagem Superficial (o)</b>
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	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

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:


NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>Confiabilidade das Estruturas Extravasoras (k)</b>	<b>Percolação (l)</b>	<b>Deformações e Recalques (m)</b>	<b>Deterioração dos Taludes / Paramentos (n)</b>	<b>Drenagem Superficial (o)</b>
	estáveis e monitorados (3)			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)
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)
<b>EC = Σ (k até o)</b>				

## 6.2. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Segundo a Resolução ANM nº 95/2022, a **Situação de Emergência** será considerada quando:

- For iniciada uma Inspeção de Segurança Especial (ISE) da Barragem de Mineração; ou
- Em qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura; ou
- Em qualquer dos casos elencados na **Tabela 6.2**; ou
- A critério da ANM.

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

Na **Situação de Emergência** deverá ser estabelecido o **Nível de Emergência**, sendo classificado como **Nível de Emergência 1 (NE1)**, **Nível de Emergência 2 (NE2)** ou **Nível de Emergência 3 (NE3)**.

Segundo a Resolução ANM nº 95/2022, quando a barragem for classificada em **Nível de 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.

Ainda segundo a mesma resolução quando a emergência for **NE3**, o **empreendedor é obrigado a alertar a população potencialmente afetada 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.

Quando a emergência for **NE2**, o empreendedor **é obrigado** a se articular com a Defesa Civil objetivando a **evacuação preventiva da população inserida na ZAS**. Uma forma rápida e eficaz, compreende, mas não se limita, ao acionamento de sirenes nas áreas afetadas pela inundação, integradas à estrutura de monitoramento e alerta da barragem de mineração.

**Caso a Defesa Civil solicite formalmente, o empreendedor deverá manter um sistema de alerta ou avisos à população potencialmente afetada na ZSS.**

### 6.3. DETECÇÃO DE SITUAÇÕES DE ALERTA E / OU EMERGÊNCIA

O empreendedor, por intermédio do coordenador do PAEBM e da equipe de segurança de barragens, deverá avaliar e classificar as situações de emergência em níveis pré-estabelecidos. A gestão da emergência deverá ser efetuada em função do nível de resposta, que é a convenção utilizada para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e das ocupações a jusante, assim como ativar um processo de ações de emergência.

A classificação do nível de resposta deverá ser feita tendo em vista as condições detectadas. Os níveis **ALERTA**, **NE1**, **NE2** e **NE3** deverão ser atribuídos sempre **que uma única condição que caracteriza esse nível se apresente**. A **Tabela 6.2** reuniu as características inerentes a cada nível.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 6.2 – Classificação dos níveis de alerta / emergência**

CLASSIFICAÇÃO	CONDIÇÕES
<b>ALERTA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Anomalia com pontuação 6 (seis)</u> na mesma coluna da “Matriz de classificação quanto à categoria de risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC” (<b>Tabela 6.1</b>) em 2 (dois) Extratos de Inspeção Regular (EIR) seguidos. OU</li> <li>• <u>Uma anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deva ser controlada e monitorada.</u> OU</li> <li>• A critério da ANM</li> </ul>
<b>NE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Barragem de Mineração com Categoria de Risco (CRI) Alta</u>, que ocorre quando <b>ao menos um dos itens</b> de “a” a “h” ocorre:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a) <u>Detectadas anomalias com pontuação 10</u> em qualquer coluna da <b>Tabela 6.1</b>;</li> <li>b) <u>A Declaração de Condição de Estabilidade (DCE) não for enviada semestralmente ou a critério da ANM</u> (Art. 19 da Resolução ANM nº 95/2022);</li> <li>c) <u>A DCE concluir pela não estabilidade</u> da barragem;</li> <li>d) <u>Os fatores de segurança (FS) mínimos estabelecidos não forem atingidos</u> a qualquer tempo;</li> <li>e) <u>A qualquer momento seja classificada em algum nível de emergência</u>;</li> <li>f) <u>O sistema extravasor não estiver dimensionado de acordo com o tempo de Retorno</u> estabelecido no Art. 25 da Resolução ANM nº 95/2022;</li> <li>g) <u>A estrutura não possuir borda livre</u>;</li> <li>h) <u>Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.</u></li> </ol>             OU         </li> <li>• <u>Anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna</u> da Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC (<b>Tabela 6.1</b>) em 4 (quatro) Extratos de Inspeção Regular (EIR) seguidos; OU</li> </ul>

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

CLASSIFICAÇÃO	CONDIÇÕES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anomalia com pontuação <b>10 (dez)</b> no Extrato de Inspeção Regular (EIR);</li> </ul> <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valores encontrados para o FS:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>FS drenado <math>1,3 &lt; FS &lt; 1,5</math></b> ou</li> <li><b>FS não drenado de pico <math>1,2 &lt; FS &lt; 1,3</math></b> ou</li> <li><b>FS não drenado de pico <math>1,2 &lt; FS &lt; 1,5</math></b> para os casos elencados no inciso I, §3º do Art. 59 da Resolução 95 da ANM/2022</li> </ul> </li> </ul>
<b>NE2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>O resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "<b>não controlado</b>", de acordo com Art. 31 da Resolução 95 da ANM/2022, ou seja, quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.</li> </ul> <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valores encontrados para o FS:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>FS drenado <math>1,1 &lt; FS &lt; 1,3</math></b> ou</li> <li><b>FS não drenado de pico <math>1,1 &lt; FS &lt; 1,2</math></b></li> </ul> </li> </ul>
<b>NE3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A ruptura é inevitável ou está ocorrendo; resultado das ações adotadas na anomalia for classificado como "<b>não controlado</b>", de acordo com Art. 31 da Resolução 95 da ANM/2022, ou seja, quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.</li> </ul> <p style="text-align: center;">OU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Valores encontrados para o FS:           <ul style="list-style-type: none"> <li><b>FS drenado <math>FS &lt; 1,1</math></b> ou</li> <li><b>FS não drenado de pico <math>FS &lt; 1,0</math></b></li> </ul> </li> </ul>

Conforme o Art. 31 da Resolução ANM nº 95/2022, as anomalias que resultarem na pontuação máxima de 10 (dez) pontos, em qualquer coluna da Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) – L2 – Estado de Conservação – EC, conforme **Tabela 6.1**; serão classificadas como:

- (i) **Extinto**: quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos for completamente extinta, não gerando mais risco que comprometa a segurança da barragem;

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

- (ii) **Controlado:** quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos 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; e
- (iii) **Não controlado:** quando a anomalia que resultou na pontuação máxima de 10 (dez) pontos não foi controlada e tampouco extinta, necessitando de novas ISE e de novas intervenções a fim de eliminá-la.



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

## 7. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

As ações esperadas para cada nível de emergência foram apresentadas a seguir (**Tabela 7.1** a **Tabela 7.4**). Entende-se que para cada nível de emergência existem procedimentos corretivos, ações de resposta e um fluxo de notificações correspondentes.

**Tabela 7.1 – Ações esperadas para cada nível de emergência – ALERTA**

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Anomalias encontradas classificadas como ALERTA (Tabela 6.2)</b>	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.  <b>Sempre que diagnosticado.</b>	Equipe de Segurança

**Tabela 7.2 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 1 DE EMERGÊNCIA**

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Identificar o Risco</b>	Por meio de inspeções de campo, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista ou outro especialista.  <b>Sempre que diagnosticado.</b>	Equipe de Segurança
<b>Acionar o Coordenador do PAEBM</b>	Comunicação direta por meio de telefone, rádio, ou outro equipamento.  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança
<b>Caracterizar o Nível de Emergência</b>	Avaliando a anomalia e classificando o nível de emergência com base no Art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022.  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
<b>Notificar agentes internos e externos de acordo com o previsto no</b>	De acordo com o Fluxograma de Notificações apresentado no <b>Item 10.2</b> .  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Coordenador do PAEBM

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>fluxograma de notificações</b>		
<b>Iniciar a ISE</b>	<p>Preenchendo a declaração de emergência e mobilizando a equipe interna ou externa para realizar a ISE.</p> <p><b>Imediatamente após a classificação do risco em NE1.</b></p>	<p>Coordenador do PAEBM e/ou equipe multidisciplinar de especialistas contratada</p>
<b>Realizar a ISE</b>	<p>Avaliando as condições de segurança da barragem em situações específicas.</p>	<p>Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE</p>
<b>Preencher as Fichas de Inspeção Especial</b>	<p>Abrangendo os componentes e estruturas associadas à barragem que tenham motivado a ISE da barragem e, no mínimo, os tópicos existentes no Anexo III da Resolução ANM nº 95/2022.</p> <p><b>Diariamente</b>, até que a anomalia detectada na ISE tenha sido classificada como extinta ou controlada.</p>	<p>Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE</p>
<b>Preencher o Extrato da Inspeção Especial da barragem</b>	<p>Diretamente via sistema SIGBM.</p> <p><b>Diariamente</b>, até que a anomalia detectada na ISE tenha sido classificada como extinta ou controlada.</p>	<p>Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE</p>
<b>Buscar solução para reverter o risco</b>	<p>Implantando procedimentos corretivos previstos nas fichas de emergência do <b>Nível 1</b> no Anexo I do PAEBM.</p> <p><b>Imediatamente após a classificação do risco em NE1.</b></p>	<p>Empreendedor</p>
<b>Intensificar o monitoramento</b>	<p>Com o auxílio das equipes de planejamento e operação, de campo e de manutenção da mina.</p> <p><b>Enquanto a anomalia não tiver sido extinta ou controlada.</b></p>	<p>Responsável Técnico da barragem</p>

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Apoiar municípios potencialmente afetados e Defesa Civil</b>	Na adoção de medidas dos planos de contingência para toda a área potencialmente afetada no rompimento da barragem.	Empreendedor
<b>Elaborar RCIE da barragem</b>	Avaliar as condições de segurança.  <b>Quando a anomalia detectada na ISR da barragem for classificada como extinta ou controlada (Item 20.2).</b>	Exclusivamente por meio de equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade

**Tabela 7.3 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 2 DE EMERGÊNCIA**

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Identificar o risco e acompanhar a sua evolução</b>	Por meio de inspeções de campo, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista, equipe externa de especialistas.  <b>Sempre que diagnosticado.</b>	Equipe de Segurança
<b>Acionar o coordenador do PAEBM</b>	Comunicação direta por meio de telefone, rádio, ou outro equipamento.  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança
<b>Caracterizar o Nível de Emergência</b>	Avaliando a anomalia e classificando o nível de emergência com base no Art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022.  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
<b>Notificar agentes internos e externos de acordo com o previsto no fluxograma de notificações</b>	Seguindo o Fluxograma de Notificação NE-2 (Item 10.2).  <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Coordenador do PAEBM
<b>Notificar o projetista da barragem</b>	Descrevendo a situação e solicitando o apoio técnico.	Coordenador do PAEBM

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
	<b>Imediatamente após a classificação do risco em NE2.</b>	
<b>Acionar o sistema de alerta</b>	Acionando sirenes, carros de som e agilizando os contatos telefônicos com líderes da comunidade e a população em geral.	Coordenador do PAEBM
<b>Apoiar as ações de evacuação da ZAS</b>	Mobilizando os recursos necessários inerentes ao Nível 2 de emergência; Prestando as orientações necessárias à população potencialmente afetada.	Empreendedor
<b>Iniciar nova ISE</b>	Preenchendo a declaração de emergência e mobilizando a equipe interna ou externa para realizar a ISE. <b>Imediatamente após a classificação do risco em NE2.</b>	Coordenador do PAEBM e/ou equipe multidisciplinar de especialistas contratada
<b>Realizar a ISE</b>	Avaliando as condições de segurança da barragem em situações específicas. <b>Enquanto a anomalia não tiver sido extinta ou controlada.</b>	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
<b>Preencher as Fichas de Inspeção Especial</b>	Abrangendo os componentes e estruturas associadas à barragem que tenham motivado a ISE da barragem e, no mínimo, os tópicos existentes no Anexo III da Resolução ANM nº 95/2022. <b>Diariamente</b> , até que a anomalia detectada na ISE tenha sido classificada como extinta ou controlada.	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
<b>Preencher o Extrato da Inspeção Especial da barragem</b>	Diretamente via sistema SIGBM. <b>Diariamente</b> , até que a anomalia detectada na ISE tenha sido classificada como extinta ou controlada.	Equipe multidisciplinar de especialistas mobilizada para a ISE
<b>Buscar solução para reverter o risco</b>	Implantando procedimentos corretivos previstos nas fichas de emergência do <b>Nível 2</b> , no Anexo I do PAEBM. <b>Imediatamente após a classificação do risco em NE2.</b>	Empreendedor

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Apoiar municípios potencialmente afetados e Defesa Civil</b>	Na adoção de medidas dos planos de contingência para toda a área potencialmente afetada no rompimento da barragem.	Empreendedor
<b>Intensificar o monitoramento</b>	Da instrumentação e das inspeções de campo. <b>Enquanto a anomalia não estiver extinta ou controlada.</b>	Responsável Técnico da barragem
<b>Elaborar RCIE da barragem</b>	Avaliar as condições de segurança. <b>Quando a anomalia detectada na ISR da barragem for classificada como extinta ou controlada (Item 20.2).</b>	Equipe externa multidisciplinar de especialistas contratada para esta finalidade

**Tabela 7.4 – Plano de Ação Geral de Resposta – NÍVEL 3 DE EMERGÊNCIA**

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Identificar o risco e acompanhar a sua evolução</b>	Por meio de inspeções de campo, resultados da instrumentação, conclusões dos auditores, projetista e equipe externa de especialistas. <b>Sempre que diagnosticado.</b>	Equipe de Segurança
<b>Acionar o Coordenador do PAEBM</b>	Comunicação direta por meio de telefone, rádio ou outro equipamento que permita comunicação imediata. <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança
<b>Caracterizar o Nível de Emergência</b>	Avaliando a anomalia e classificando o nível de emergência com base no Art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022. <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Equipe de Segurança e Coordenador do PAEBM
<b>Notificar agentes internos e externos</b>	Seguindo o Fluxograma de Notificação NE-3 (Item 10.2). <b>Imediatamente após a identificação do risco.</b>	Coordenador do PAEBM


Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>AÇÕES</b>	<b>COMO E QUANDO REALIZAR</b>	<b>RESPONSÁVEL</b>
<b>Notificar o projetista da barragem</b>	Descrevendo a situação e solicitando o apoio técnico. <b>Imediatamente após a classificação do risco em NE3.</b>	Coordenador do PAEBM
<b>Acionar o sistema de alerta</b>	Acionando sirenes, carros de som e agilizando os contatos telefônicos com líderes da comunidade e a população em geral.	Coordenador do PAEBM
<b>Apoiar as ações de evacuação da ZAS</b>	Mobilizando os recursos necessários inerentes ao Nível 3 de emergência; Prestando as orientações necessárias à população potencialmente afetada.	Empreendedor
<b>Apoiar os municípios potencialmente afetados e a Defesa Civil</b>	Na adoção de medidas dos planos de contingência para toda a área potencialmente afetada no rompimento da barragem.	Empreendedor
<b>Elaborar o RCCA da Barragem</b>	<b>Após o término da situação de emergência Nível 3 (Item 19).</b>	Empreendedor

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

## 8. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

Os procedimentos preventivos, também denominados procedimentos pré-emergência, têm como finalidade garantir a integridade da estrutura, sanando as anomalias avaliadas como **situações adversas**, de modo a evitar que a barragem entre em emergência e coloque em risco a própria estrutura e a área a jusante.

Em linhas gerais, os procedimentos preventivos estão relacionados com a gestão de segurança adotada pela empresa para a Barragem Marçu, com o estabelecimento de uma rotina segura de operação através das atividades de inspeção, monitoramento e manutenção, de modo a garantir:

- A estabilidade física e hidráulica da barragem;
- A disposição adequada do rejeito; e
- O cumprimento das premissas instituídas pelos órgãos reguladores e licenciadores.

As principais rotinas da gestão de segurança da estrutura são as inspeções de segurança regular e o monitoramento.

### 8.1. INSPEÇÃO DE SEGURANÇA REGULAR (ISR)

A NGL realiza inspeções de segurança regulares com frequência mínima quinzenal na Barragem Marçu. As inspeções são realizadas pela equipe técnica interna de campo e de geotecnia da mina, por meio de visualizações de campo de todos os componentes da barragem, buscando identificar e avaliar eventuais anomalias que afetem potencialmente as condições de segurança e de operação da barragem, bem como seu estado de conservação.


Caso seja identificada alguma anomalia do estado de conservação, esta deverá ser avaliada e pontuada conforme critérios descritos no anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022 (**Tabela 6.1**).

Os resultados das inspeções deverão ser registrados no documento Ficha de Inspeção Regular (FIR), que servirá de subsídio para o preenchimento do EIR Regular da Barragem no Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM), incluindo as anomalias identificadas com a devida pontuação.

Além das inspeções de campo rotineiras, semestralmente será elaborado o Relatório de Inspeção de Segurança Regular da barragem (RISR) com a DCE, que será enviado à ANM via SIGBM, entre 1º e 31 de março e entre 1º e 30 de setembro.

### 8.2. MONITORAMENTO

De acordo com o RISR GF34-RT-32, emitido pela Geoconsultoria Ltda., em 01/09/2022, estavam instalados e em funcionamento na Barragem Marçu os seguintes instrumentos:

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- 05 medidores de nível d'água;
- 09 piezômetros tipo Casagrande;
- 05 medidores de vazão;
- 07 marcos de superficiais; e
- 01 pluviômetro.

O monitoramento da barragem é composto por medições de instrumentos e inspeções de campo. As medições dos instrumentos são efetuadas pela equipe da NGL, que as repassa para a Geoconsultoria, responsável por suas interpretações.

Tomam-se notas das medições dos piezômetros, dos medidores de nível d'água, dos marcos superficiais e dos medidores de vazão com frequência mínima quinzenal. As medições pluviométricas são diárias.

### 8.3. MANUTENÇÃO

A manutenção rotineira programada evitará que as anomalias se agravem e se tornem situações de emergência. Além das atividades programadas, os serviços de manutenção preventiva deverão ser acionados a partir da constatação da situação adversa.

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 (EPIs) necessários à sua segurança.

Dentre os serviços de manutenção da Barragem Marçu descritos no RISR GF34-RT-32 e executados rotineiramente, foram citados:

- Manter o combate às pragas (formigueiros e cupinzeiros)
- Manter a crista e os taludes roçados e limpos para facilidade de inspeção de campo;
- Manter limpo o emboque do extravasor;
- Manter o monitoramento – medições dos instrumentos e inspeções de campo; e
- Testes de vida, reparação ou substituição de instrumentos.



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

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

A NGL dispõe de recursos humanos (**Tabela 3.1** e lista de funcionários no Anexo II deste PAEBM), recursos materiais e logísticos para uso imediatamente após a detecção de anomalias. Na **Tabela 9.1** foram listados os recursos que estavam disponíveis na Unidade Industrial de Pedra Azul até a data de entrega deste PAEBM.

**Tabela 9.1 – Recursos humanos, materiais e logísticos disponíveis**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

Tipo do recurso	Quantidade disponível*	Nome e função do responsável pelo recurso	Contatos para acionamento	Área responsável**
<b>Equipamentos de Terraplanagem:</b>				
Pá carregadeira sobre rodas-Liebherr L580	03 unidades			
Caminhão basculante (terceirizado)	07 unidades			
Retroescavadeira Case 580 N	01 unidade			
Trator de esteiras Cartepillar D6TXL	02 unidades			
Trator de esteira Komatsu D51 Exv 22	01 unidade			
<b>Material de Construção:</b>				
Material terroso	12 m <sup>3</sup>			
Areia	12 m <sup>3</sup>			

**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu



**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

<b>Tipo do recurso</b>	<b>Quantidade disponível*</b>	<b>Nome e função do responsável pelo recurso</b>	<b>Contatos para acionamento</b>	<b>Área responsável**</b>
Brita 01	12 m <sup>3</sup>			
Brita 03	12 m <sup>3</sup>			
<b>Materiais de Almoxarifado:</b>				
Piquetes	150 unidades			
Lona plástica	100 m			
Manta geotêxtil	01 rolo			
Saco de ráfia ou poliéster	500 unidades			
Compactador manual de madeira (para solo)	02 unidades			
Fita sinalizadora	07 rolos			
Cronômetro digital Casio	01 unidade			
<b>Ferramentas:</b>				
Enxadas				
Pás				
Picaretas				

\* 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 na **Tabela 3.1**.

		
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 10. PROCEDIMENTO DE COMUNICAÇÃO E NOTIFICAÇÃO

Os procedimentos de notificação e alerta deverão ser utilizados em caso de emergência para comunicação com os agentes internos, os agentes externos e a comunidade potencialmente afetada.

Configura-se como ZAS a região a jusante da barragem para a qual não haverá tempo suficiente para intervenção das autoridades competentes em situações de emergência. No caso da Barragem Marçu, a ZAS corresponde a uma distância de 10 km a jusante da estrutura, conforme apresentado no mapa constante na **Figura 12.2**.

### 10.1. ESTRATÉGIA PARA ACIONAMENTO DO PAEBM

As estratégias de acionamento do PAEBM da Barragem Marçu foram apresentadas abaixo e iniciaram-se com o seu acionamento no âmbito interno do empreendimento, passando, em seguida, pelos órgãos federais, pelos estaduais, pelos municipais e terminando com a comunicação de emergência junto à comunidade.

#### 10.1.1. Estratégias no âmbito interno


A identificação de uma anomalia na Barragem Marçu poderá ser realizada pela própria Equipe de Segurança da Estrutura (apresentada no **Item 3.1** deste relatório) ou por outro observador, seja ele externo ou interno ao quadro de funcionários da NGL.

Ressalta-se que **todas as anomalias identificadas**, independentemente do tipo de observador, **deverão ser relatadas, o mais rápido possível, para a equipe de segurança da barragem** que é responsável por avaliá-las em suas gravidades. Por isso, esta diretriz deverá ser divulgada dentro da empresa. Para atendimento de observadores externos recomenda-se o treinamento dos funcionários que receberão as ligações telefônicas e / ou as denúncias, orientando-os a repassar as informações para a equipe de segurança da barragem.

Recomenda-se, também, fazer uso do grupo de *WhatsApp*, composto pela equipe de segurança e coordenador do PAEBM, **com a finalidade específica e única** de trocar informações em situações de emergência ou de possibilidade de emergência.

Identificada a anomalia, caberá ao coordenador do PAEBM e à equipe de segurança de barragens avaliar se essa se enquadra em uma situação de alerta / emergência, conforme as instruções no Art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022.

Uma vez caracterizada a situação de emergência, caberá ainda à **equipe de segurança de barragens a comunicação direta e imediata com o coordenador do PAEBM ou com o**

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

**seu suplente** para que juntos classifiquem a situação em alerta ou em um dos níveis de emergência (Níveis 1, 2 ou 3).



Em seguida, imediatamente, o coordenador do PAEBM deverá iniciar o processo de notificação aos órgãos internos e externos de acordo com o Nível de Emergência no qual a situação foi enquadrada, conforme esquematizado no **Item 10.2: Fluxograma de notificações**.

O Coordenador do PAEBM, ao ser acionado, deverá assumir a condição de liderança frente ao evento. Em se tratando das ações de comunicação, caberá a esse profissional, nesta ordem:

- Convocar as Equipes de Apoio para a Atuação em emergência da Barragem Marçu, definidas no PAEBM, para que essas possam auxiliar nas ações de resposta ao evento, conforme atribuições pertinentes. O Coordenador do PAEBM deverá manter contato permanente com os titulares de cada equipe, sendo informado das medidas tomadas e checando se os procedimentos necessários foram seguidos;
- Comunicar ao Empreendedor sobre a situação de emergência, o mantendo informado sobre a evolução do evento e as ações adotadas.
- Ordenar, imediatamente, a interrupção do lançamento de rejeitos no reservatório, que será executado pela equipe de Produção / Operação.

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 comunicar-se e como agir, passando por **treinamentos periódicos** que revisem o conteúdo do PAEBM;
- os recursos materiais e humanos disponíveis sejam avaliados e checados periodicamente (para recursos humanos e materiais, ver **Item 9**);
- os contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações (**Item 10.2**) sejam mantidos atualizados;
- 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 rádios e telefones via satélite, que podem ser úteis

		
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

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 deve ser revisado; e
- o PAEBM passe por revisões e atualizações de acordo com as diretrizes definidas no Art. 37 da Resolução ANM nº 95/2022, transcritas no **Item 2.3** deste PAEBM.

Cabe ao **Coordenador do PAEBM** a verificação do atendimento contínuo das necessidades citadas anteriormente.

### 10.1.2. Estratégias de notificação aos agentes externos

O acionamento dos agentes externos deverá ser realizado em função do Nível de Emergência no qual a situação foi enquadrada, conforme esquematizado no **Item 10.2** deste relatório.

A comunicação de uma situação de emergência aos agentes externos deverá ser realizada apenas pelos profissionais da NGL com responsabilidade para tal, conforme apresentado no **Item 4: Responsabilidades e atribuições no PAEBM**. Essa orientação deverá ser repassada a todos os colaboradores da empresa, por meio de procedimento interno, para o gerenciamento da comunicação, a ser estabelecido pela Unidade.

O acionamento da Defesa Civil Municipal e dos demais órgãos externos deverá ser feito preferencialmente por telefone. Na indisponibilidade do sistema de telefonia, deverão ser utilizados sistemas alternativos de comunicação, tais como rádios PX e SSB, telefone via satélite, internet (e-mail), bip, mensageiro etc.

A NGL deverá verificar e ajustar previamente com a Defesa Civil Municipal quais os meios de comunicação alternativos poderão ser utilizados durante uma situação de emergência na Barragem Marçu. Todos os sistemas alternativos de comunicação deverão ser mantidos pela NGL sempre em condições adequadas de operação.

Ressalta-se que nenhuma informação deverá ser repassada externamente de forma prematura e / ou inexata, pois qualquer informação, nesse sentido, poderá gerar uma situação indevida de pânico.

O acionamento dos órgãos reguladores e fiscalizadores para atuação em uma situação de emergência, mesmo tendo sido realizado inicialmente por telefone ou dispositivo alternativo,

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu		<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1

deverá ser, em seguida, formalizado via Declaração de Início da Emergência, cujo modelo encontra-se no **Anexo I** deste PAEBM.

As mensagens difundidas externamente deverão ser claras, diretas, de fácil compreensão e com texto e forma padronizados. As mensagens externas 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.

Sempre que possível, a notificação da situação de emergência aos órgãos reguladores deve ser realizada por profissional capacitado para responder questionamentos técnicos que porventura sejam realizados durante a comunicação. Essa medida traz resultados positivos, pois evita desconfiças sobre o evento ocorrido ou sobre a conduta da empresa no momento de comunicar uma emergência aos veículos de comunicação, quando transparência, clareza e precisão das informações prestadas serão exigidas.

Após a ocorrência e controle da situação de emergência, informes / comunicações formais deverão ser elaborados e enviados, pela NGL, aos órgãos reguladores e fiscalizadores competentes, incluindo o SIGBM. 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 Modelo de Mensagem de Notificação para a comunicação do encerramento da situação de emergência aos agentes externos encontra-se no **Anexo I**.


A seguir estão listados, de um modo geral, os agentes externos que devem ser comunicados em razão de uma situação de emergência na Barragem Marçu.

#### ÓRGÃOS MUNICIPAIS:

- Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) de Pedra Azul / MG;
- Prefeitura de Pedra Azul.

#### 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);

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- Superintendência Regional de Meio Ambiente do Alto São Francisco (SUPRAM Alto São Francisco).

#### ÓRGÃOS FEDERAIS:

- Superintendência de Minas Gerais da Agência Nacional de Mineração (ANM), bem como a unidade centralizadora no Distrito Federal;
- Secretaria Nacional de Defesa Civil (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.

#### **10.1.3. Estratégias de notificação à comunidade**

De acordo com o inciso II, art. 4º 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.


No **Anexo II** deste PAEBM registrou-se uma tabela com os contatos da população potencialmente afetada na ZAS, porém, as estratégias de comunicação à comunidade deverão ser diferentes para cada Nível de Emergência. Segue abaixo um modelo proposto.

#### ❖ NÍVEL 1:

No Nível 1, 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 o contato com a 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 aconteça.

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

As ações previstas para o Nível 1 foram apresentadas na **Tabela 7.2**.

❖ NÍVEL 2:

No Nível 2, 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 vá ocorrer.

Segundo o Art. 42, parágrafo 1º, da Resolução ANM nº 95/2022,

“[q]uando a emergência for NE2, o empreendedor é obrigado a se articular com a Defesa Civil objetivando a **evacuação preventiva** da população inserida na ZAS”

Neste nível de emergência **é recomendável a utilização de sirenes**. O diagrama na **Figura 10.1** destaca as etapas a serem cumpridas para o acionamento do sistema de alarme a partir da identificação de uma anomalia classificada como NE2.

Da mesma forma que no Nível 1, 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 Nível 2 foram apresentadas na **Tabela 7.3**.

**Os indivíduos com mobilidade reduzida ou portadores de necessidades especiais devem ter um tratamento diferenciado.**


❖ NÍVEL 3:

No Nível de Emergência 3, 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.

Segundo o Art. 42 da Resolução ANM nº 95/2022,

“[q]uando a emergência for NE3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, o empreendedor é



		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

obrigado a alertar a população potencialmente afetada na ZAS de forma rápida e eficaz, **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”

De acordo com a Resolução supracitada, o sistema de alarme deverá, obrigatoriamente, ser acionado. O diagrama na **Figura 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.

## 10.2. FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES

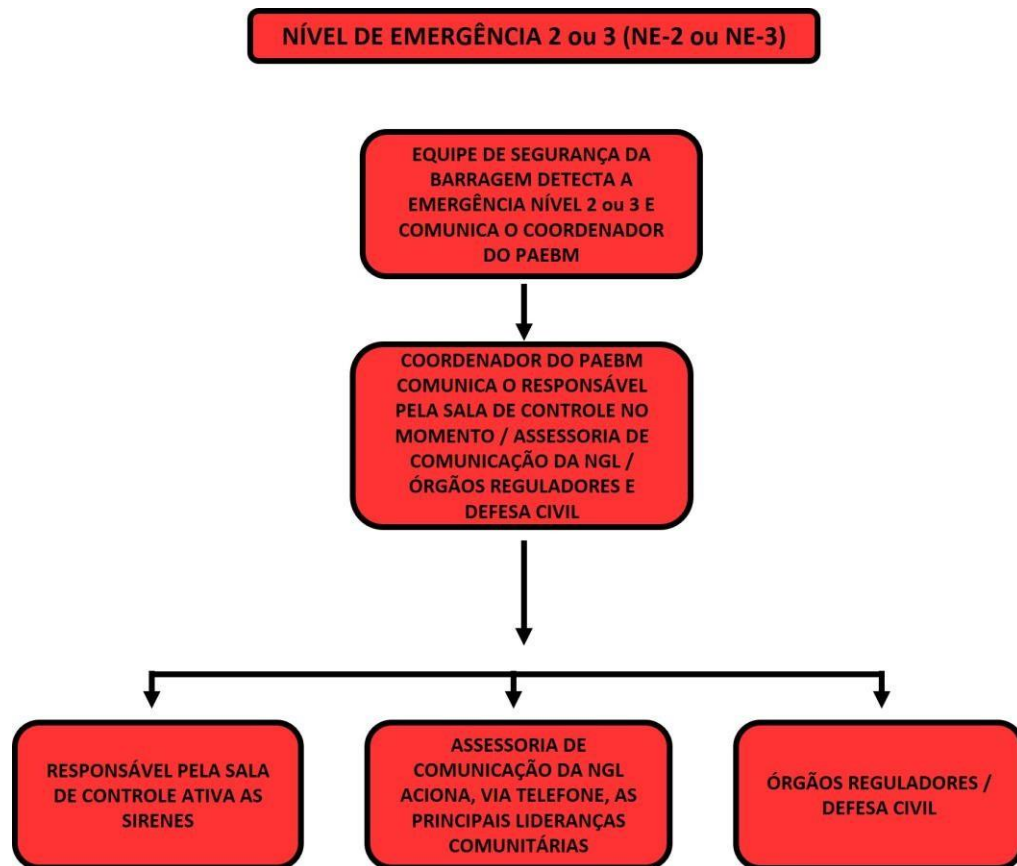
Um Fluxograma de Notificações do PAEBM apresenta, didaticamente, o processo de tomada de decisão numa situação de emergência, de modo a sistematizar as comunicações entre todos os envolvidos. Nele são especificados os grupos de responsabilidades que estarão envolvidos no acionamento do PAEBM, os titulares e os suplentes de cada grupo, os telefones de contato de cada agente para facilidade de localização, além de ser determinada a ordem na qual as notificações deverão “fluir” a fim de remediar, com o máximo de sucesso, um evento indesejável que comprometa a segurança do reservatório. Nas **Figura 10.2, Figura 10.3 e Figura 10.4**, apresentaram-se os fluxogramas de notificações da NGL para os NE1, NE2 e NE3, respectivamente.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



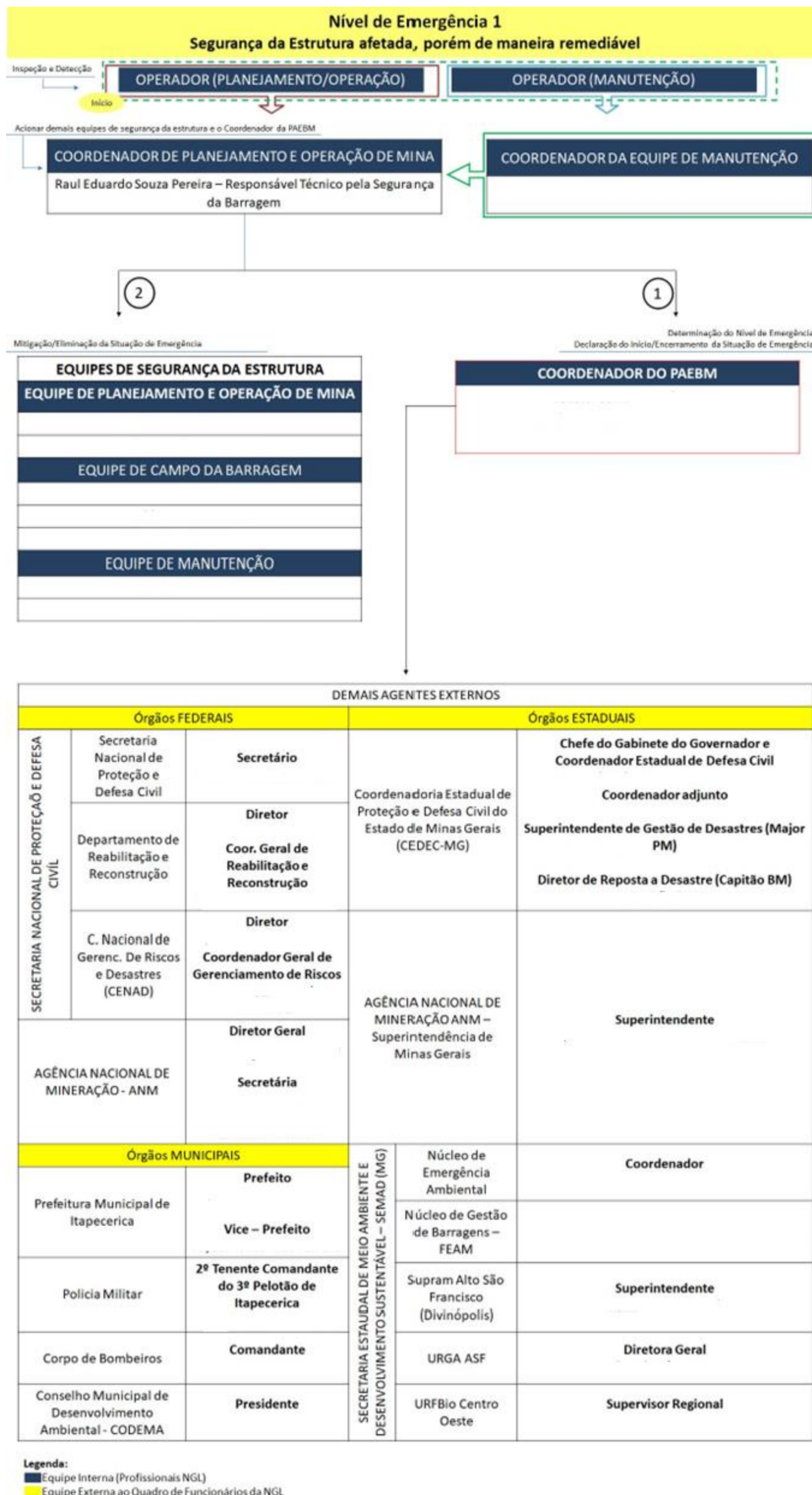
**Figura 10.1 – Fluxograma para acionamento do sistema de alerta / alarme**

(Fonte: Nacional de Grafite Ltda.)

Tema do relatório:  
Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:  
NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Esquema - Fluxograma de notificações NE**

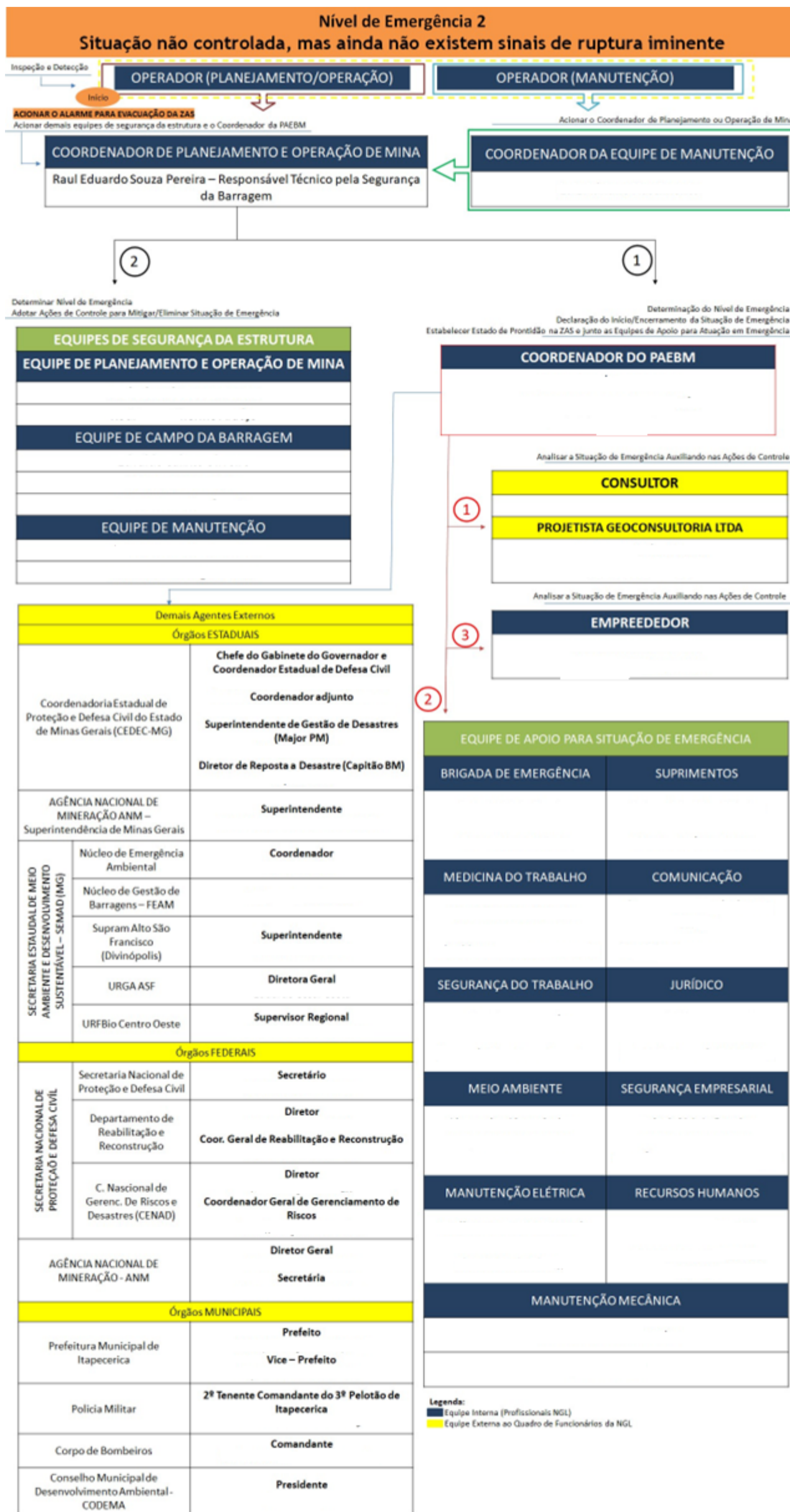


**Figura 10.2 – Fluxograma de notificações para NE-1 (unidade da NGL em Pedra Azul)**

Tema do relatório:  
Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:  
NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Esquema - Fluxograma de notificações NE**



**Figura 10.3 – Fluxograma de notificações para NE-2 (unidade da NGL em Pedra Azul)**

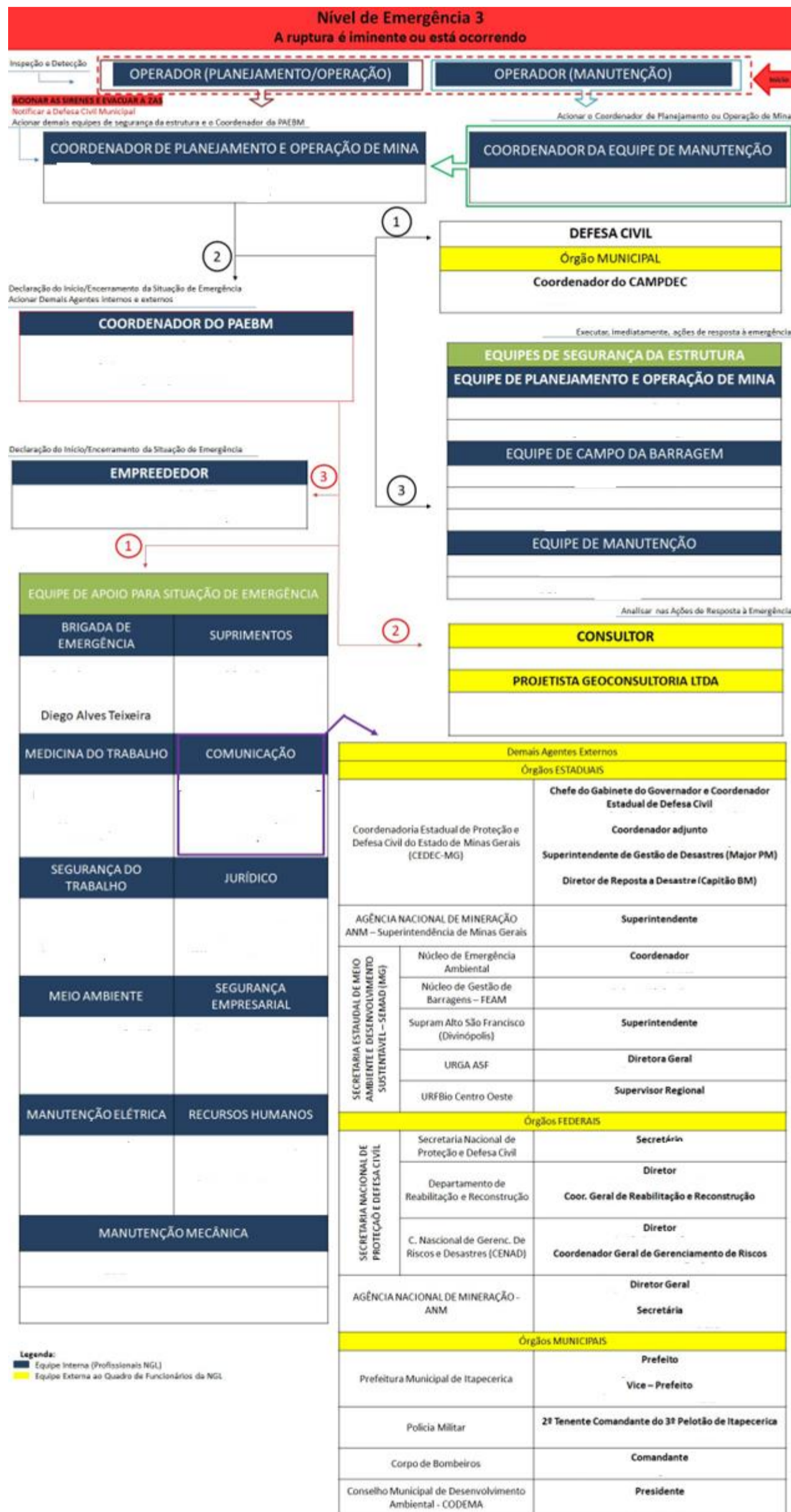
Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu


Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Esquema - Fluxograma de notificações NE**



**Figura 10.4 – Fluxograma de notificações para NE-3 (unidade da NGL em Pedra Azul)**

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## **11. DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO GERAL DO SISTEMA DE ALERTA PARA A POPULAÇÃO A JUSANTE**

O artigo 34, inciso XXIII, seção III da Portaria ANM / DNPM nº 70.389/2017, determinava que o empreendedor deveria:

“[i]nstalar, **nas comunidades inseridas na ZAS, sistema de alarme, contemplando sirenes e outros mecanismos de alerta adequados ao eficiente alerta na 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 sucedê-lo, em até 24 meses após a data de início da vigência desta Portaria” **(Grifo nosso)**

**Não existe comunidade ou população perene que habite a ZAS da Barragem Marçu.** Logo, subentende-se que não havia a obrigatoriedade de instalação de sirenes no local como método de alertar a população flutuante que frequenta as instalações.


Contudo, o artigo 42 da Resolução ANM nº 95/2022, legislação mais recente, que revogou a Portaria ANM / DNPM nº 70.389/2017, determina que:

“[q]uando a emergência for **NE3**, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, **o empreendedor é obrigado a alertar a população potencialmente afetada na ZAS de forma rápida e eficaz**, 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” **(Grifo nosso)**


O parágrafo segundo do mesmo artigo diz:

“A forma rápida e eficaz a que se refere o caput, **compreende, mas não se limita, ao acionamento de sirenes nas áreas afetadas pela inundação**, integradas à estrutura de monitoramento e alerta da barragem de mineração” **(Grifo nosso)**

Apesar de não existir população perene na ZAS da Barragem Marçu, existe população flutuante que trafega por via de acesso principal da unidade e que será inundada em caso de ruptura da estrutura. **Assim, recomenda-se, a partir deste PAEBM, que a NGL providencie sirenes para alerta da população flutuante exposta ao risco de morte pela ocorrência de sinistro.** O sistema de acionamento das sirenes não precisa ser automático, visto que o DPA da

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

Barragem Marçu é médio e o item “existência de população a jusante”, conforme o Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022, não atinge os 10 pontos necessários para obrigatoriedade de automatização do sistema.

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 12. SÍNTESE DO ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA (*DAM BREAK*) DA BARRAGEM E MAPA DE INUNDAÇÃO

O Artigo 6º da Resolução ANM nº 95/2022, determina que:

“[o] empreendedor é obrigado a elaborar mapa de inundação para auxílio na classificação referente ao Dano Potencial Associado (DPA) e para suporte às demais ações descritas no PAEBM de todas as suas barragens de mineração, individualmente”

Dessa forma, apresentou-se a seguir um resumo das premissas e resultados guiados pela normativa, que se encontram detalhados no relatório de *Dam Break* R\_DB\_Marçu.

### 12.1. CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA

Para a caracterização geotécnica dos rejeitos armazenados no reservatório da Barragem Marçu, foram realizados ensaios de laboratório.

O rejeito da Barragem Marçu consiste em um material silte areno-argiloso cuja granulometria, de acordo com ensaios internos da NGL, compreende 55% de silte, 35% de argila e 10% de areia (amostra indeformada).

O ângulo de repouso dos rejeitos foi obtido a partir da declividade média da área do reservatório da Barragem Marçu e foi igual a 2º, na praia de rejeitos, e 7º, no antigo lago.

### 12.2. CARACTERIZAÇÃO REOLÓGICA DOS REJEITOS

Com a caracterização reológica dos rejeitos obtiveram-se informações sobre o comportamento do líquido em fluxo, propriedade esta que representa a maior ou menor resistência à deformação quando as partículas forem sujeitas aos esforços de cisalhamento.

Conforme a análise desenvolvida para a simulação de ruptura da barragem, a granulometria, a forma das partículas e a natureza química não interferem significativamente na resistência à deformação, quando sujeito a esforços de cisalhamento, podendo-se inferir que o comportamento reológico do material é determinado pela concentração volumétrica em que se encontra no início do movimento.

Para a caracterização da reologia do material armazenado na Barragem Marçu, 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



Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

aquoso, inundação de lama (*mud flood*), corrida de lama (*mudflow*) e escorregamentos. Com base nesses estudos de correlação, O'Brien e Julien (1984) caracterizaram o escoamento em função do  $C_v$ , conforme apresentado na **Tabela 12.1**. A concentração volumétrica ( $C_v$ ) calculada, segundo o método descrito por *National Resources Council* (NRC, 1982), foi igual a 49%, correspondendo à categoria de "MudFlow", cujas características foram descritas na tabela mencionada.

**Tabela 12.1 – 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
<b>Escorregamento</b>	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
<b>Mudflow</b>	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.
<b>MudFlood</b>	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:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

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

### 12.2.1. Volume mobilizado na estrutura

A metodologia para estimativa de volume mobilizado para a simulação de ruptura da Barragem Marçu teve como base os estudos desenvolvidos por Rico *et al.* (2008), com 29 casos históricos de falhas de barragens de rejeitos. Esse estudo permitiu correlacionar o volume total do reservatório no momento da ruptura com o volume liberado nessa ruptura, para a grande parte dos casos. A restrição ao uso dessa correlação se resume aos fluidos com concentrações volumétricas ( $C_v$ ) muito baixas ou muito altas. Para a Barragem Marçu, cujo  $C_v$  é de 49% estando ainda na faixa que permite o escoamento, porém não sendo material fluido como a água), a aplicação da regressão linear proposta por Rico *et al.* (2008) produz resultados satisfatórios.


Aplicando o modelo desenvolvido por Rico *et al.* (2008), considerando a margem de erro embutida nos cálculos, **estimou-se que 50% da massa total de rejeitos da barragem seria mobilizada na ruptura hipotética da Barragem Marçu.**

### 12.3. CLASSIFICAÇÃO DOS REJEITOS SEGUNDO A ABNT / NBR 10.004:2004

Conforme laudo do laboratório Als Laboratorios Ltda., emitido de acordo com as especificações da NBR 10004:2004 - Classificação de Resíduos Sólidos, o resíduo da Barragem Marçu foi classificado como Classe II-B (inerte e não-perigoso) (RISR GF34-RT-32, emitido por Geoconsultoria Ltda., em 01/09/2022).

### 12.4. ANÁLISE CENÁRIOS SIMULADOS

Para a definição dos cenários de ruptura foi conduzido um estudo dos modos de falhas aplicáveis para a Barragem Marçu. No estudo de *Dam Break*, considerou-se as exigências legais atuais para a simulação da ruptura hipotética da barragem. Como resultado, os modos de falha especificados abaixo foram testados.

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

a) Cenário 01: Falha por *piping*.

**Simulação:** aparecimento de surgência na cota da soleira do vertedouro (623,25 m) com carreamento de sólidos que num dia de chuvas críticas causaram a erosão do talude de jusante e a formação da brecha de ruptura.

b) Cenário 02: Falha por galgamento em evento de chuvas críticas.

**Simulação:** um evento de chuvas críticas ocorreria em momento que o extravasor do reservatório estaria em mau funcionamento e não haveriam bordas livres. Com isso, a barragem galgaria, erodindo o talude de jusante e causando a formação da brecha de ruptura.

c) Cenário 03: Falha por galgamento durante evento de chuvas críticas que provocaria ruptura em cascata da Barragem Marçu e da Barragem Rancho Casca, a jusante.

**Simulação:** ocorrência do rompimento da Barragem Marçu, coincidindo com uma cheia decamilenar. Por estar implantada na mesma área, a Barragem Rancho Casca também receberia tal cheia em um momento de obstrução do sistema extravasor e ficaria com sua borda livre comprometida total ou parcialmente. Como a borda livre já estaria comprometida, o reservatório colapsaria ao receber a onda da ruptura da Barragem Marçu.

#### 12.4.1. Cenário mais severo

O cenário mais severo, dentre os estudados, seria o rompimento da Barragem Marçu, por galgamento, em evento de chuvas críticas, levando ao rompimento da Barragem Rancho Casca, a jusante (cenário 03). Embora possível, com base nas informações atuais de ambas as barragens mencionadas, seria improvável a ocorrência deste cenário. Seguem os motivos:

- a Barragem Rancho Casca possui, atualmente, quase 4.000.000 m<sup>3</sup> de volume disponível no reservatório (RISR GF34-RT-31, emitido em agosto de 2022), mais que suficientes para receber os estimados pouco mais de 827.000 m<sup>3</sup> de rejeitos que seriam mobilizados da Barragem Marçu em caso de rompimento (os capítulos 6 e 7 do *Dam Break R\_DB\_Marçu*); e
- para a ocorrência deste cenário, a estrutura da Barragem Rancho Casca necessitaria ter a sua estrutura extravasora obstruída e não contar com borda livre. Os relatórios de auditoria realizadas pela Geoconsultoria Ltda., incluindo o de agosto de 2022, vêm concluindo sempre o contrário, confirmando que a barragem opera em condições adequadas, e que a sua estrutura funciona corretamente, com borda livre redundante.

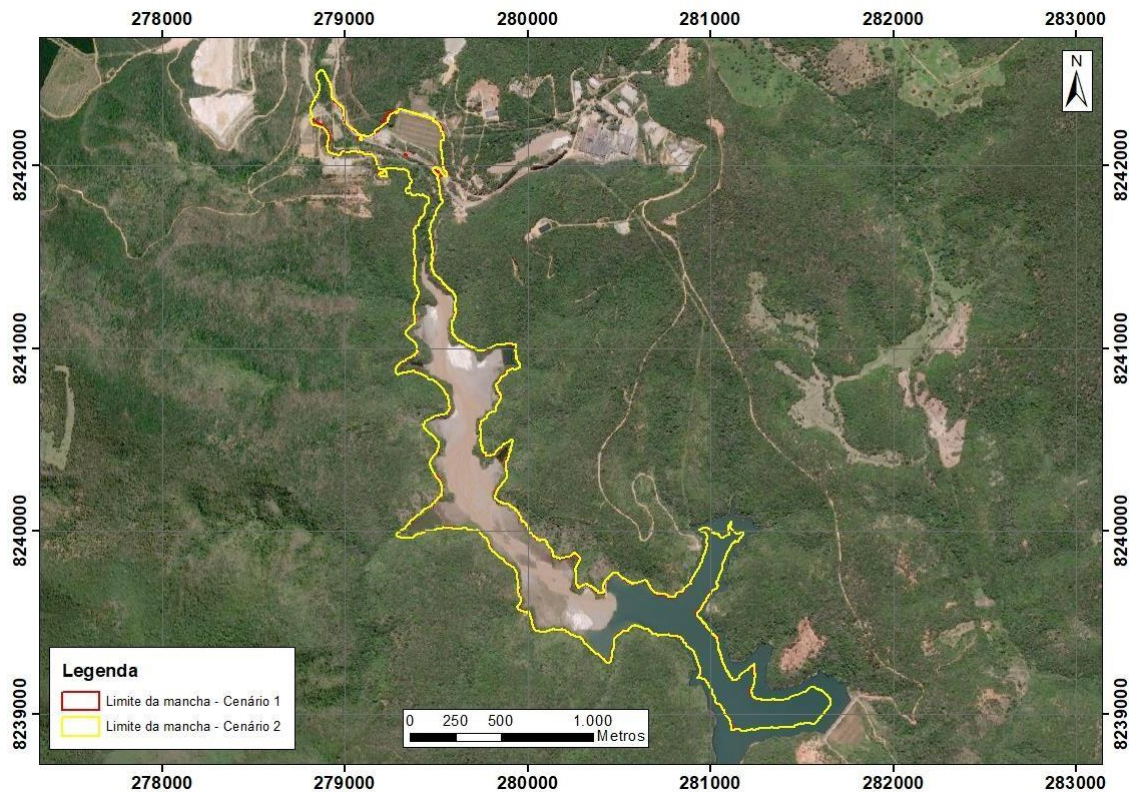
Pelos motivos expostos acima, adotou-se, neste PAEBM, que o cenário 2, de galgamento em dia de chuvas críticas, seria o mais severo, pois causaria uma inundação mais abrangente na área da ZAS. Na remota possibilidade de ocorrência do cenário 3, além deste documento, o PAEBM da Barragem Rancho Casca deverá ser consultado em paralelo (**Figura 12.1**).

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1




**Figura 12.1 – Comparação das manchas de inundação frente aos dois cenários críticos de simulação**

## 12.5. MODELAGEM DA CHEIA DE RUPTURA

A simulação da cheia de ruptura levou em consideração o estudo de cheias da região, a curva cota x volume do reservatório e o hidrograma de ruptura. O método utilizado para o modelo meteorológico foi o *SCS - US Soil Conservation Service*. Como parâmetro para o escoamento utilizou-se o CN (*Curve Number*) igual a 55. A bacia de contribuição tem extensão de 1,14 km.

Para fins de simplificação, somente as informações inerentes ao cenário mais severo foram detalhadas deste ponto em diante. Para acesso às informações completas do *Dam Break*, o documento R\_DB\_Marçu, emitido em 02/11/2020, deverá ser consultado.

O modelo concluiu que a vazão de pico no cenário 02 seria igual a 410,3 m<sup>3</sup>/s e a espessura de água no galgamento seria igual a 10 cm. Os resultados de volume, tempo e vazão de pico foram apresentados na **Tabela 12.2**.

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
Tema do relatório: Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	Nome do arquivo: NG-10-PBM-MR-RL-R1	

**Tabela 12.2 – Vazões de pico afluente e efluente (Cenário 02)**

Estrutura	Área (km <sup>2</sup> )	Vazão de pico (m <sup>3</sup> /s)	Tempo do pico máximo (h)	Volume de descarga até o momento do pico (1.000 m <sup>3</sup> )
Subbacia	1,14	4,4	1,25	28,4
Marçu	1,14	410,3	1:00	857,7

## 12.6. CRITÉRIOS E CENÁRIOS DE MODELAGEM DE CHEIA DE RUPTURA

Para a definição dos parâmetros das brechas de ruptura foi utilizado o modelo de Froelich (2008), enquanto no cálculo do tempo de formação da brecha e do volume erodido aplicaram-se os modelos de Xu e Zhang (2009) e de MacDonald e Langridge (1984), respectivamente.

A memória de cálculo da brecha para o falha por galgamento em evento de chuvas críticas foi desenvolvida no relatório de estudo de *Dam Break R\_DB\_Marçu*, cuja última versão foi enviada para o empreendedor em 02/11/2020.

O volume de maciço erodido da brecha de ruptura da Barragem Marçu, considerando o galgamento como modo de falha, foi estimado em **26.500,54 m<sup>3</sup>**.

## 12.7. CRITÉRIO DE PARADA

Para o *Dam Break* da Barragem Marçu definiu-se como **critério de parada** o volume livre do reservatório da Barragem Rancho Casca, este que seria capaz de absorver completamente o volume mobilizado na ruptura da Barragem Marçu, sem comprometimento do reservatório.

A mancha de inundação projetada, para o cenário 02, apresentou **4,6 km** de extensão.

## 12.8. VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS VULNERÁVEIS

A base topográfica que representou a tipologia do vale a jusante foi gerada por veículo aéreo não tripulado (VANT), por iniciativa da NGL, e complementada por Missão Topográfica de Radar Embarcado (SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*), com as devidas correções de acordo com as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira (Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984).

Com os mapas gerados, somadas as informações coletadas em campo, produziu-se a **Tabela 12.3**.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 12.3 – Informações do vale a jusante que cumprem exigência do Art. 6º, parágrafo 7º, da Resolução ANM nº 95/2022**


(Fonte: *Dam Break R\_DB\_Marçu*, elaborado 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 existe população fixa habitando a ZAS da Barragem Marçu
II	Infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais	Estradas internas do empreendimento
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 se aplica
IV	Equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos	Posto de gasolina interno ao empreendimento na área de impacto indireto (AII), fora da mancha hipotética de inundação
V	Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural	Não se aplica
VI	Sítios arqueológicos e espeleológicos	Não se aplica
VII	Unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica	Não se aplica
VIII	Existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas	Não se aplica
IX	Estações de captação de água para abastecimento urbano	Não se aplica

### 12.8.1. Zona de autossalvamento (ZAS) e Zona de Salvamento Secundário (ZSS)

De acordo com o inciso LI do Art. 2º da Resolução ANM nº 95/2022, a Zona de Autossalvamento – ZAS é:

“o 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

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

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)”

A mancha hipotética de inundação proveniente de um eventual rompimento não seria suficiente para atingir os critérios máximos exigidos na legislação supracitada. Mesmo assim, a NGL tomará todas as medidas para que a área total seja abrangida. Portanto, admite-se que a ZAS, em caso de ruptura da Barragem Marçu, terá 10 km de extensão.

Já a ZSS é,

“o trecho constante do Mapa de Inundação, não definida como ZAS (inciso LII do Art. 2º da Resolução ANM nº 95/2022)”

Visto que a mancha de inundação hipotética da Barragem Marçu foi estimada em 4,6 km, não existe trecho além da ZAS para ser considerado ZSS.

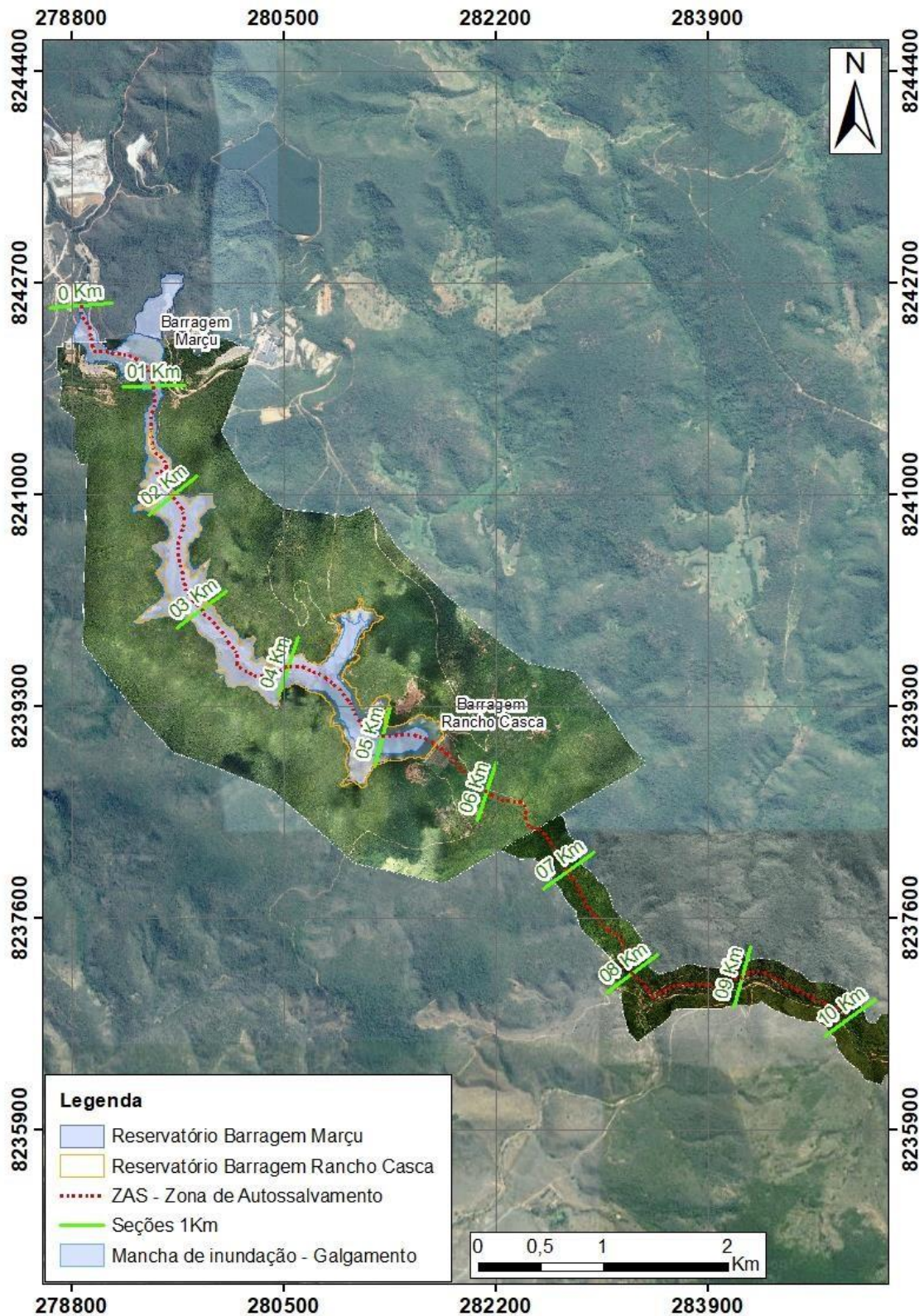
Nas **Figura 12.2** apresentou-se a ZAS, bem como algumas das características de interesse no caminho da mancha hipotética de inundação.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu


Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**Figura 12.2 – ZAS – Zona de Autossalvamento da Barragem Marçu**



		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

### 12.8.2. Resultados e mapa de inundação

Os mapas georreferenciados das áreas de inundação resultantes da simulação foram detalhados, explicitando os tempos de viagem para os picos da frente de onda e inundações em locais críticos, abrangendo os corpos hídricos e possíveis impactos ambientais. As **Figura 12.3** e **Figura 12.4** apresentam os mapas com detalhes da mancha de ruptura hipotética da Barragem Marçu. Enquanto na **Tabela 12.4** estão detalhados os resultados do estudo de inundação, por seções estudadas, constando a distância de cada seção, tempo de chegada, altura e velocidade da onda, risco hidrodinâmico, entre outras informações.

### 12.8.3. Caracterização do vale a jusante

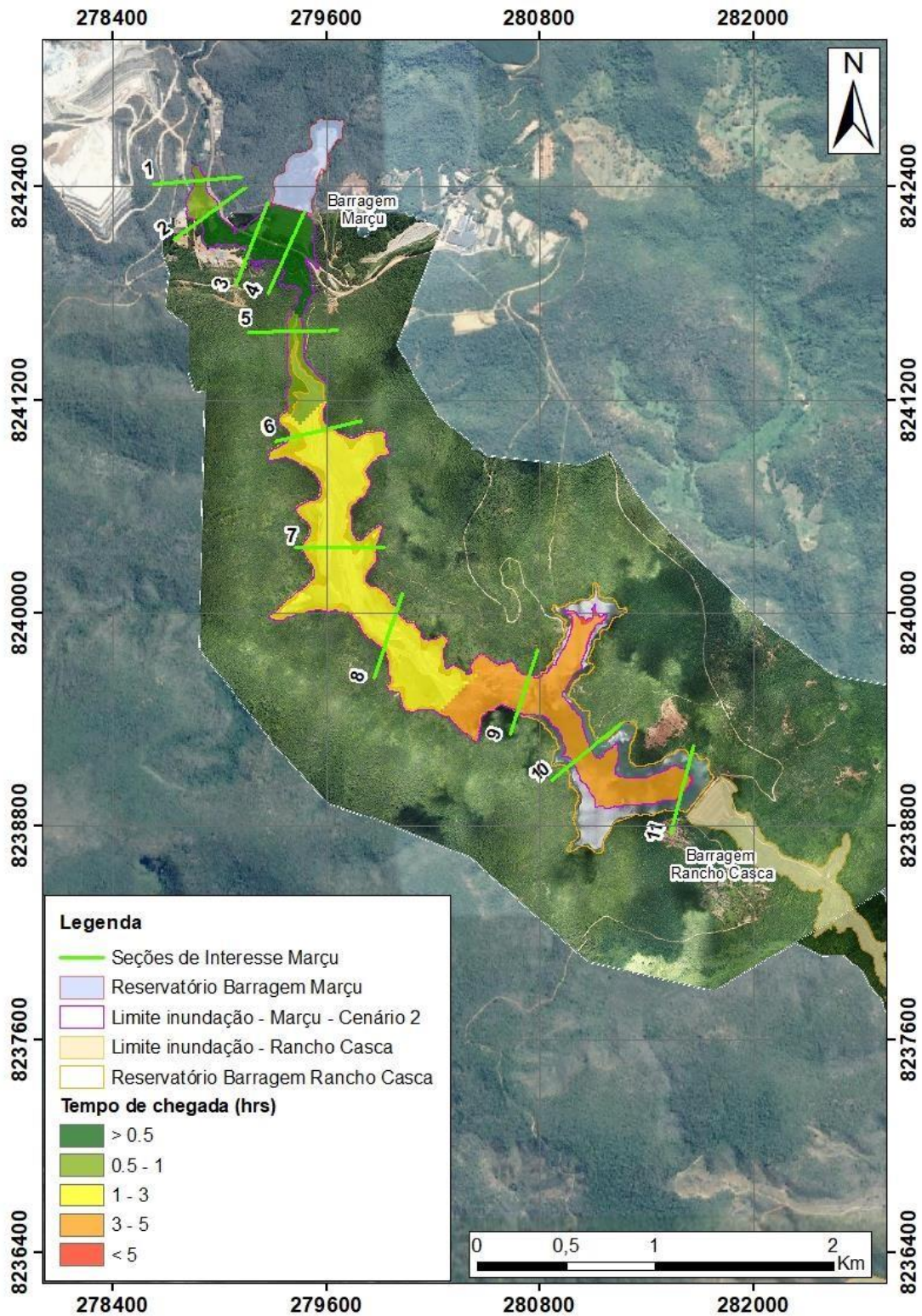
No caso hipotético de uma ruptura da Barragem Marçu, a onda de inundação percorreria áreas a jusante da barragem, seguindo para o reservatório da Barragem Rancho Casca.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



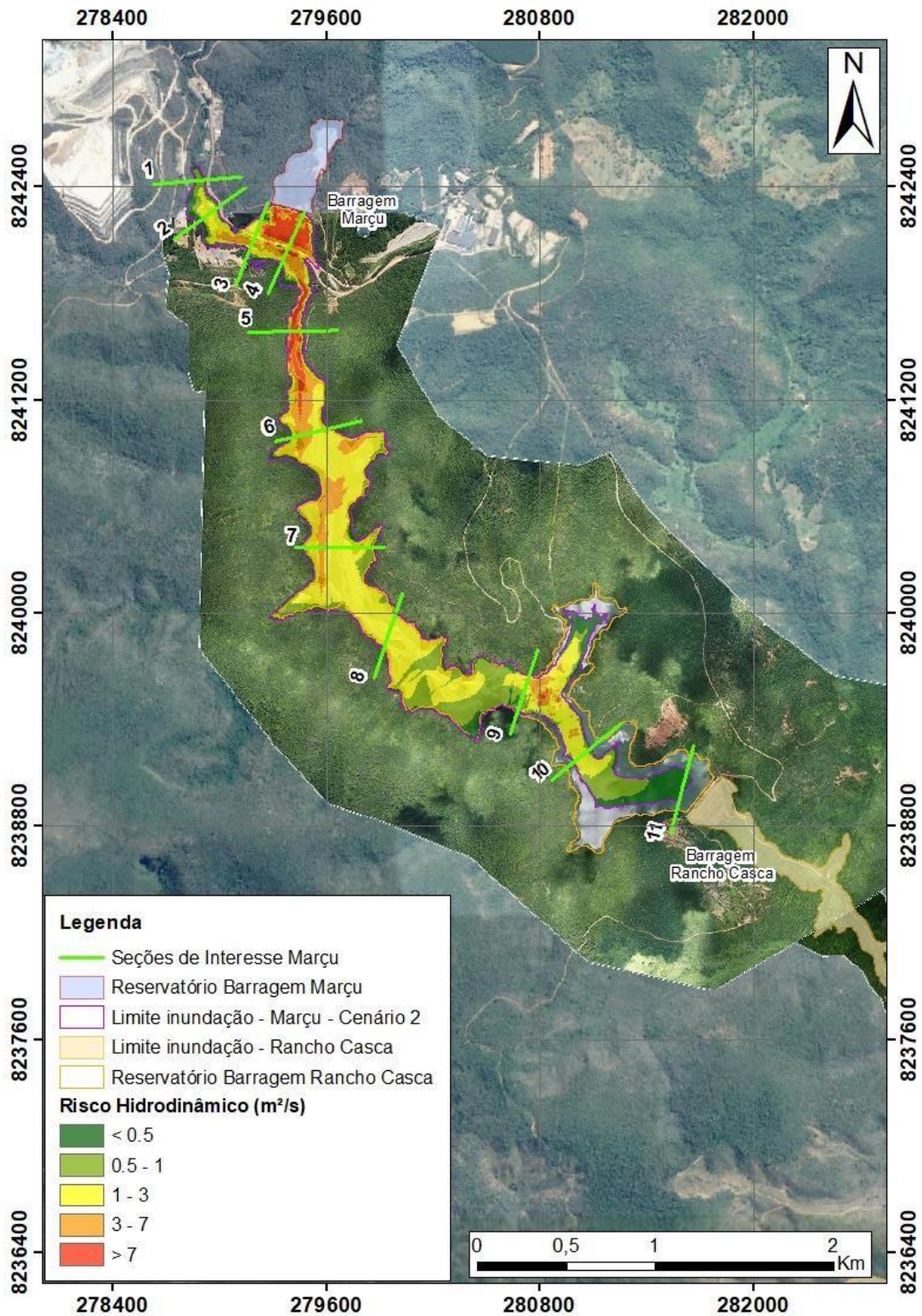
**Figura 12.3 – Tempo de chegada da onda no cenário mais severo (cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas)**

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**Figura 12.4 – Risco hidrodinâmico no cenário mais severo (cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas)**

Tema do relatório:


Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

**Tabela 12.4 – Resultados por seção no cenário 2 - galgamento em evento de chuvas críticas**

Seção	Profundidade (m)	Tempo de chegada (h)	Duração max (h)	Velocidade (m/s)	Cota máxima (m)	Risco hidrodinâmico (m <sup>2</sup> /s)
1	2.38	0.68	15.32	0.23	589	0.80
2	3.55	0.50	15.50	0.41	589	2.11
3	4.41	0.05	15.95	1.52	622	4.53
4	11.45	0.02	15.92	32.03	626	125.95
5	16.29	0.57	15.40	1.97	588	12.49
6	7.72	1.05	14.95	0.72	557	6.21
7	5.16	1.68	14.32	0.75	541	4.00
8	3.72	2.32	13.67	0.42	533	1.47
9	4.91	3.25	12.75	2.45	523	4.27
10	3.91	3.87	12.13	0.75	502	1.89
11	1.81	4.48	11.52	0.19	496	0.12

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	


#### 12.8.4. Identificação dos pontos vulneráveis

No caso hipotético de uma ruptura da Barragem Marçu, os impactos no vale a jusante são pequenos, devido à inexistência de comunidades e propriedades rurais, existindo apenas a área da própria NGL, em especial, a área do reservatório da Barragem Rancho Casca que seria capaz de conter o volume adicional resultante do rompimento da Barragem Marçu.

No intuito de complementar as informações das áreas à jusante afetadas diretamente pela mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem Marçu, foi feito um levantamento de campo dos principais pontos geográficos e edificações afetadas. Trata-se de estradas de acesso internas do empreendimento e a praia de rejeitos da Barragem Rancho Casca (**Tabela 12.5**).

**Tabela 12.5 – Tabela de seções transversais de interesse**

Ponto	Referência
1	Crista da Barragem Marçu
2	Estrada de acesso interna
3	Praia de rejeitos da Barragem Rancho Casca
4	Estação de bombeamento
5	Crista da Barragem Rancho Casca

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	


### 13. MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA ASSEGURAR O ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

De acordo com a Instrução Técnica nº 01 de 2021, publicada pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil de Minas Gerais (CEDEC/MG), em 21 de março de 2021,

“O capítulo “Plano de Abastecimento de Água Potável” **deverá ser elaborado** pelo empreendedor **para cada município que poderá ter o abastecimento/distribuição comprometido**, conforme Anexo E” (capítulo 1.6 - Do conteúdo do PAE destinado à CEDEC para Licença de Operação – LO, item 1.6.3, da referida Instrução Técnica) (**Grifo nosso**)

A ruptura hipotética da Barragem Marçu não afetaria nenhuma estrutura de abastecimento / distribuição de água no município de Pedra Azul, onde está localizada, ou de municípios vizinhos. Caso ocorresse a ruptura conjunta da Barragem Marçu e Rancho Casca, cenário possível, porém improvável, como justificado no **Item 12.4.1**, o PAEBM e o Anexo II elaborados para a Barragem Rancho Casca contêm instruções e um plano de abastecimento de água potável completo e detalhado que deverá ser consultado.

Vale mencionar que não existe população perene na ZAS da Barragem Marçu, de forma que não haveria população local afetada em necessidade de abastecimento hídrico.

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>		<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>

## 14. DESCRIÇÃO DAS ROTAS DE FUGA E DOS PONTOS DE ENCONTRO

As informações relativas às rotas de fuga estão apresentadas didaticamente e em plenitude no **Anexo II** deste PAEBM, documento este que foi disponibilizado à NGL. Neste capítulo preocupou-se em fornecer um resumo das informações contidas no Anexo II. Recomenda-se que o empreendedor, o coordenador do PAEBM e os demais membros das equipes que atuarão em situações de emergência explorem essas informações, a fim de se familiarizarem com as rotas e pontos de encontro propostos e de treinarem os demais funcionários.

Segundo o Art. 42 da Resolução ANM nº 95/2022, em situações de **nível de emergência 2 ou 3, a evacuação da população na ZAS é obrigatória**. O processo de evacuação da ZAS tem início no alerta emitido pelo Empreendedor, 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 priori, o deslocamento deve ser realizado a pé. A utilização de veículos automotores no processo de evacuação só deverá ser realizada para a remoção das pessoas com mobilidade reduzida e / ou com algum tipo de deficiência que possa comprometer seu deslocamento.

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 a população vulnerável chegar 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.

**É fundamental que a efetividade das rotas de fuga indicadas neste Plano de Evacuação seja devidamente comprovada a partir de simulados de campo com a presença de todos os interessados.**

Foram definidos onze (11) pontos de encontro (PE) nas dependências da unidade industrial.

As rotas de fuga apresentadas na **Figura 14.1** foram sugeridas, para a NGL, com base na mancha de ruptura hipotética, apresentada no **Item 12**, e na viabilidade do ponto proposto com base no conhecimento geográfico da região. A 3EM, durante os estudos de *Dam Break*, concebeu mancha hipotética de inundação de forma conservadora, isto é, espera-se que, em caso de sinistro, a mancha real de inundação seja menor e menos intensa do que a predita.

Segundo as estimativas calculadas a partir dos métodos na Instrução Técnica 01/2021, emitida pelo Gabinete Militar do Governador (GMG), por meio da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), o maior tempo de deslocamento deve ocorrer para as pessoas que se deslocarão para

Tema do relatório:

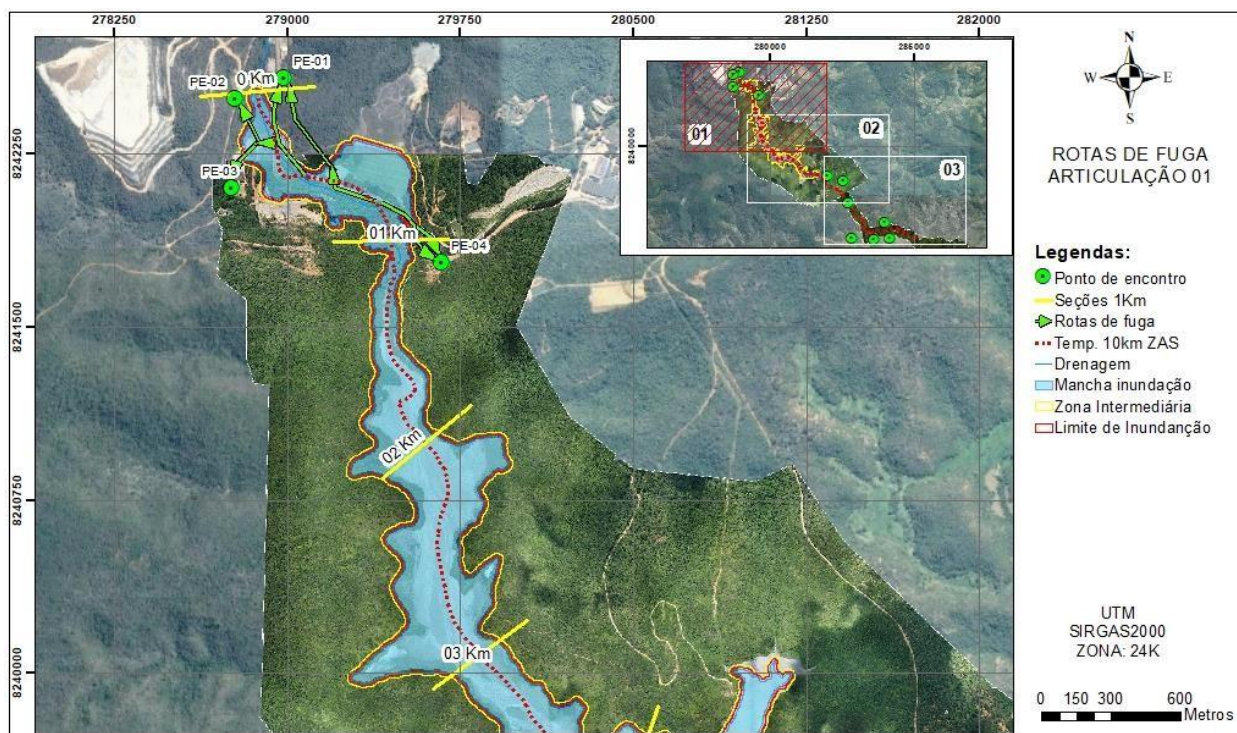
Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

o PEI-01, as quais deverão estar no local em até 5 minutos e 8 segundos. Os demais tempos são menores e podem ser encontrados na Tabela 4.7 do item 4.5.1 – Tempo de Evacuação da Rota de Fuga (TERF) do Anexo II.

Ao se considerar todos os setores de evacuação conclui-se que o **maior tempo de evacuação seria 15 minutos e 8 segundos**, o **menor tempo de evacuação seria 10 minutos** e o **tempo médio de evacuação de todas as áreas seria 11 minutos e 2 segundos**.



**Figura 14.1 – Rotas de Fuga – Articulação 01**

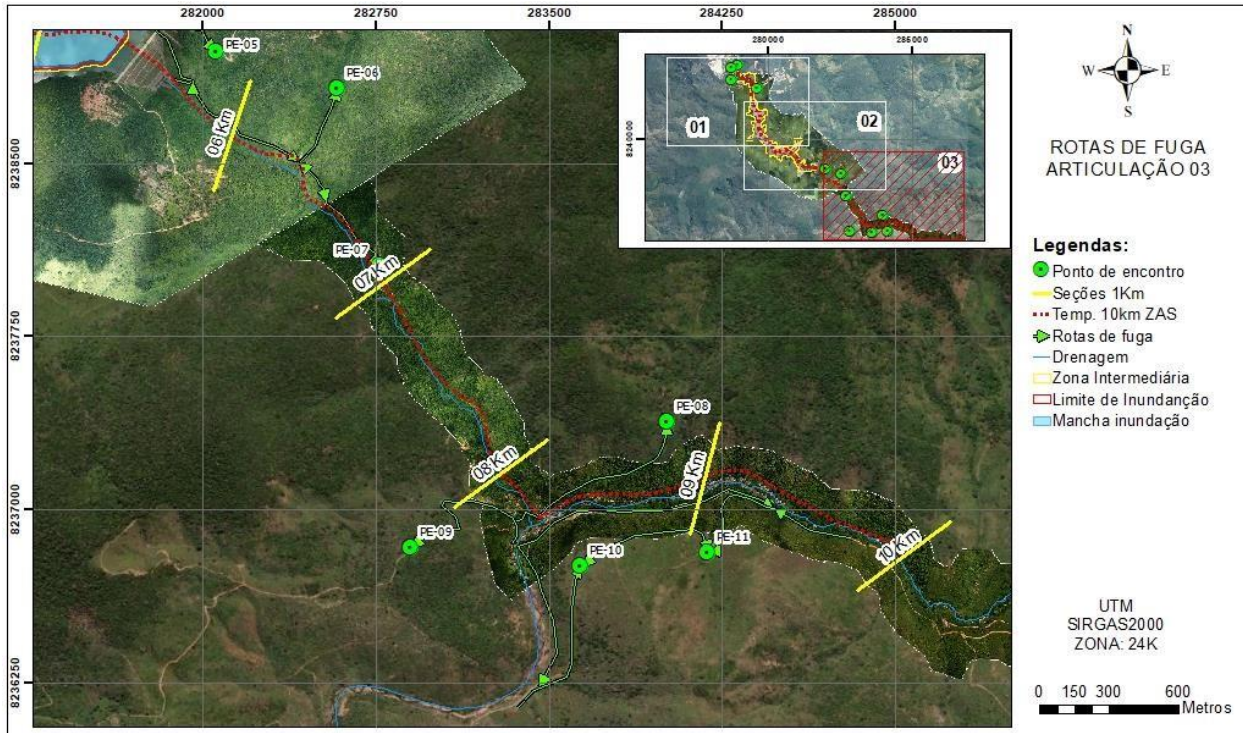


Tema do relatório:


Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**Figura 14.2 – Rotas de Fuga – Articulação 02**

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 15. PLANO DE TREINAMENTO DO PAEBM

O Plano de Treinamento do PAEBM terá como objetivo apresentar as atividades que serão realizadas visando a verificação do nível de 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 da Resolução ANM nº 95/2022,

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

O Art. 47º da Resolução ANM nº 95/2022, com 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

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 há que 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

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1



**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*)

De forma sucinta, foi apresentado na **Tabela 15.1** um resumo das atividades previstas pela legislação vigente para o Plano de Treinamento do PAEBM.

**Tabela 15.1 – Atividades previstas pela legislação vigente para Plano de Treinamento do PAEBM**

ATIVIDADE	FINALIDADE	PERIODICIDADE
<b>Treinamento Interno</b>	<i>Manter o estado de prontidão e contribuir para a evolução operacional do PAEBM</i>	
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>	Semestral
b) <i>Prático</i>	<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
<b>Seminário Orientativo</b>	<i>Realizar exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos, não abrangendo um teste real</i>	Anual

Nota (\*): 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, para a composição da ACO (Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM), o **Exercício Simulado Interno Prático** seja realizado


		
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 16. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM

Para que as ações previstas no PAEBM ocorram efetiva e tempestivamente, far-se-á necessário o auxílio de um sistema de monitoramento, controlado pela equipe de empreendedor, que permita, em tempo real, avaliar o estado geral da estrutura para guiar a tomada de decisão. O sistema deverá monitorar a barragem continuamente e os operadores deverão executar as ações previamente estabelecidas para aquelas situações que se enquadrem em alerta ou emergência.

A Barragem Marçu não possui, atualmente, videomonitoramento ou instrumentação automatizada, devido as características da estrutura. Mais detalhes sobre o tema são encontrados no **Item 11** deste documento.

Recomenda-se, a partir deste PAEBM, a instalação dos instrumentos automatizados e de videomonitoramento, bem como a integração do sistema ao Centro de Monitoramento Geotécnico já existente, e em operação, para as outras barragens de propriedade da NGL, como por exemplo, a Barragem Rancho Casca, situada a jusante da Barragem Marçu. Como sugestão, a sala de monitoramento da Barragem Rancho Casca poderia incorporar o monitoramento Barragem Marçu.

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 17. REGISTROS DOS TREINAMENTOS DO PAEBM

O Art. 9º da Portaria ANM/DNPM 70.389, no parágrafo 2º, dizia que:

“[p]ara as barragens com DPA médio, nos termos do Anexo V, quando o item “existência de população a jusante” atingir 10 pontos ou o item “impacto ambiental” atingir 10 pontos, o PSB deverá, também, ser composto pelo volume V, referente ao PAEBM”

A pontuação da Barragem Marçu nos itens “existência de população a jusante” e “impacto ambiental” nunca atingiram os 10 pontos (RISR GF34-RT-32), de modo que não era obrigatória a elaboração de PAEBM.

Entretanto, a Resolução ANM nº 95/2022 impôs novas regras aos empreendedores de barragens pertencentes ao PNSB, condição que engloba a Barragem Marçu, pois esta possui DPA médio. No Art. 33 foi estabelecida a obrigatoriedade de elaboração do PAEBM, cujo prazo final será 30 de junho de 2023 (Art. 70). O Art. 44 estabelece que os empreendedores destas barragens deverão executar, anualmente, a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (ACO) para a emissão da Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM (DCO – ver **Item 21**), cuja emissão deverá ocorrer em até um ano após a elaboração do PAEBM (Art. 70, parágrafo único), obedecendo às diretrizes especificadas no Art. 45 da Resolução ANM nº 95/2022.

A fim de cumprir a legislação vigente, no segundo semestre de 2022, os treinamentos na Unidade Industrial de Pedra Azul já contemplaram a Barragem Marçu. Abaixo foram fornecidas informações sobre a ACO exercício 2022-2023, ciclo 1.



### 17.1. EXERCÍCIO 2022-2023

#### 17.1.1. Ciclo 1 – Exercício expositivo, simulado hipotético e fluxograma de notificações

O exercício expositivo interno foi conduzido pelo Engenheiro de Minas Bruno Manassés Alves Batista (CREA/MG – 164.186/D) e pela consultora externa, com formação em Geotecnia, Profa. Dra. Terezinha de Jesus Espósito Barbosa.

A palestra foi ministrada nos dias 25 de outubro de 2022 para as turmas A (08:00 às 09:00) e B (10:00 às 11:00) e 28 de outubro de 2022 para as turmas C (08:00 às 09:00) e D (16:00 às 17:00), por meio da plataforma digital Microsoft® Teams.

Foram discutidos no treinamento os seguintes tópicos:

		
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

- Bases legais que fundamentam a necessidade dos treinamentos virtuais para os funcionários da NGL – Pedra Azul-MG;
- O Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM);
- Características gerais e hidrológicas da Barragem Marçu;
- Classificação do risco e níveis de alerta / emergência;
- Ações esperadas por nível de alerta / emergência;
- Principais pontos do estudo de ruptura hipotética; e
  - Cenários hipotéticos de ruptura do reservatório;
  - Mancha hipotética de inundação para o cenário mais severo; e
  - Composições da ZAS (não existe ZSS, ver **Item 12.8.1**).
- Plano de ação para mitigar a perda de vidas humanas em caso de ruptura Barragem Marçu (rotas de fuga).

O treinamento foi planejado de forma que permitiu interação com os ouvintes para esclarecimento de dúvidas. As turmas foram compostas de colaboradores da NGL que desempenhavam diversas funções na unidade industrial de Pedra Azul-MG.


Dias depois, foram conduzidos os exercícios hipotético e de fluxograma de notificações. Ministraram o treinamento o Engenheiro de Minas Bruno Manassés Alves Batista (CREA/MG – 164.186/D) e a consultora externa Profa. Dra. Terezinha de Jesus Espósito Barbosa, no dia 08 de novembro de 2022, das 10:00 às 11:00, na Unidade Industrial da NGL em Pedra Azul, Minas Gerais.

Neste treinamento objetivou-se subsidiar os agentes do fluxograma de notificações com conhecimento sobre (i) os tipos de anomalias que podem acometer a estrutura, segundo a Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco (resíduos e rejeitos) para estado de conservação (Quadro 3 do anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022), (ii) como classificá-las e (iii) como agir dentro da proposta do fluxograma de notificações. Os temas discutidos foram:

- (a) os níveis de alerta / emergência, de acordo com a Resolução ANM nº 95/2022;
- (b) as funções de cada grupo de responsabilidades, com os respectivos agentes designados; e
- (c) a conexão entre os grupos de responsabilidades – e seus agentes – e o fluxo de informações em cada nível de emergência.

Por fim, conduziu-se um exercício onde diversas anomalias, com gravidades progressivas de acordo com a Matriz supracitada, deveriam ser identificadas e classificadas.

Para fins de documentação, especificam-se os tópicos abordados no treinamento:

		<p align="center"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- Revisão das categorias de risco – alerta ou emergência – e das anomalias / irregularidades que modificam o estado de estabilidade da barragem;
- Apresentação do atual estado de estabilidade da Barragem Marçu com base nas informações disponibilizadas no RISR GF34-RT-32, emitido pela consultora Geoconsultoria Ltda., em agosto de 2022.
- Fluxograma de notificações para cada nível de emergência contemplado na legislação vigente;
  - Apresentação dos grupos de responsabilidades – internos e externos – e dos agentes que os compõem;
  - Atribuições para cada grupo de responsabilidade interno; e
  - Relações de fluxo entre os grupos de responsabilidades, ou seja, quais grupos se comunicam numa dada situação de emergência.
- Revisão da matriz de classificação quanto à categoria de risco; e
- Teste lúdico.

Concluiu-se, neste ciclo, que os colaboradores da NGL possuem conhecimento das suas funções para prevenirem uma situação de emergência e para atuarem, com eficiência, caso esta venha a ocorrer.

Tema do relatório:

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

Nome do arquivo:

NG-10-PBM-MR-RL-R1

## 18. RELAÇÃO DAS AUTORIDADES COMPETENTES QUE RECEBERAM O PAEBM E OS RESPECTIVOS PROTOCOLOS

De acordo com o artigo 35 da Resolução ANM nº 95/2022,

“[d]evem ser entregues cópias físicas atualizadas do PAEBM para os órgãos de proteção e defesa civil dos municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência destes órgãos, na prefeitura municipal”

Na **Tabela 18.1** foi apresentado um modelo para o registro de entrega do PAEBM.

**Tabela 18.1 – Modelo de Registro de Protocolo**

1ª Versão do Documento Para Protocolo		
1	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
2	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
3	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
4	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
5	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
6	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	




**Tema do relatório:**

Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu

**Nome do arquivo:**

NG-10-PBM-MR-RL-R1

	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
7	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
8	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
9	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	
10	Número do Protocolo:	
	Data do Protocolo:	
	Empresa ou Instituição:	
	Responsável ou Cargo:	
	Recebido por ou Carga:	

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## 19. RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE (RCCA)

Segundo o inciso XLIII do Art. 2º da Resolução ANM nº 95/2022,

“[o RCCA é o] 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 Art. 43 da Resolução ANM nº 95/2022 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)”

Os elementos referenciados no Art. 43 são:

- 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, **6 (seis) meses** após o acidente.

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## 20. DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA (DEE)

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).

Conforme o inciso XVIII do Art. 2º da Resolução ANM nº 95/2022,

“[DEE é 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”

A emissão deve ocorrer via SIGBM em até 5 dias após o encerramento da citada emergência. Para facilidade operacional, a 3EM disponibilizou, no Anexo I deste PAEBM, uma transcrição da DEE, copiada do Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022.

### 20.1. RESPONSABILIDADES

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


**Nos níveis 1 e 2:** Elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial (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** (Art. 28, inciso III, Resolução ANM nº 95/2022) e deve ser anexado ao Volume III – Registros e Controles – do PSB (Art. 32, Resolução ANM nº 95/2022) (ver **Item 20.2**).

**No nível 3:** Elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Acidente (RCCA), com a ciência do responsável legal da barragem, das prefeituras e das Defesas Cíveis nacional, estadual e dos municípios afetados. O relatório deverá ser **elaborado exclusivamente por equipe multidisciplinar externa** e protocolado na Superintendência da ANM seis meses após o evento. Adicionalmente, o RCCA deverá ser anexado ao Volume V do PSB (ver **Item 19**).

Vale ressaltar que, de acordo com o Art. 36 da Resolução ANM nº 95/2022, transcrito por completo no **Item 2.3**, mudanças nos cenários de emergência da barragem demandam que o empreendedor providencie a atualização do PAEBM.

### 20.2. RELATÓRIO CONCLUSIVO DE INSPEÇÃO ESPECIAL (RCIE)

De acordo com inciso XLII do Art. 2º da Resolução ANM nº 95/2022,


		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

“[RCIE é o] 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 (Resolução ANM nº 95/2022, Art. 32). 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.

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## 21. RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE (RCO)


O parágrafo único do Art. 44 da Resolução ANM nº 95/2022 define conformidade e operacionalidade de acordo com a transcrição abaixo:

“Entende-se por Conformidade a avaliação e comprovação dos itens mínimos do PAEBM e, por Operacionalidade, a comprovação de efetividade do PAEBM em eventual situação de emergência”

O empreendedor deverá executar, de acordo com o Art. 44 da Resolução supracitada, a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade (ACO) todos os anos. A partir da ACO, deverão ser elaborados o RCO (Art. 45, inciso I) e a DCO (Art. 45, inciso II), cujos conteúdo mínimo e modelo foram referenciados nos parágrafos 2º e 3º do Art. 45 da Resolução ANM nº 95/2022, respectivamente.

O conteúdo mínimo da RCO foi detalhado no Volume V, Anexo II da Resolução ANM nº 95/2022, e foi transcrito abaixo.


- a) Identificação do representante legal do empreendedor;
- b) Identificação da equipe externa contratada responsável técnica pela elaboração do Relatório de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM de Barragem;
- c) Verificação e comprovação da conformidade e operacionalidade do PAEBM conforme a legislação vigente;
- d) Validação do mapa e do estudo de inundação da barragem em consonância com os parâmetros estabelecidos no art. 6º desta Resolução, com sugestão de Classificação em Dano Potencial Associado;
- e) Descrição dos treinamentos internos realizados pelo empreendedor com as eventuais melhorias propostas para o PAEBM, no máximo a cada 6 (seis) meses, em consonância com o inciso III do art. 38 a Resolução da ANM nº 95/2022;
- f) Descrição do Seminário Orientativo Anual realizado e seus resultados, com a participação das prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS;
- g) Descrição dos testes, com registro e comprovação de funcionalidade das sirenes instaladas, das rotas de fuga e pontos de encontro 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 sucedê-lo ou boas práticas divulgadas pelas Defesas Civas Federais, Estaduais e Municipais;

		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

- h) Avaliação e comprovação da instalação das sirenes em local adequado conforme art. 8 desta Resolução;
- i) Comprovação da integração do PAEBM com o Plano de Contingência da Defesa Civil, caso exista;
- j) Descrição do eventual apoio e participação em simulados de situações de emergência realizados de acordo com o art. 8º, inciso XI, da Lei nº 12.608, de 19 de abril de 2012, caso o empreendedor tenha sido solicitado formalmente pela defesa civil;
- k) Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM da Barragem, conforme Anexo VII;
- l) Ciente do empreendedor ou de seu representante legal; e
- m) Assinatura do elaborador do RCO com ART específica.

O RCO mais recente, com a correspondente DCO, deverá ser mantido como anexo deste PAEBM, enquanto os antigos RCO, com as suas respectivas DCO, deverão ser anexados ao PSB, no Volume I, Tomo II.

**A DCO deverá ser enviada à ANM, via SIGBM, entre 1º e 30 de junho, anualmente.**

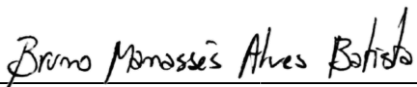
		<p style="text-align: center;"><b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939</p>
<p><b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu</p>	<p><b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1</p>	

## RECOMENDAÇÕES

Os relatórios de inspeção bem como as visitas de campo indicam que a Barragem Marçu tem sido mantida em condições adequadas.

Portanto, recomenda-se que as medidas rotineiras de monitoramento sejam mantidas. Além disso, recomendam-se a manutenção do programa de treinamento da equipe envolvida no PAEBM, a atualização dos contatos e telefones dos agentes do fluxograma de notificações e dos contatos apresentados no **Item 3** do presente relatório e, por fim, dos recursos disponíveis para serem utilizados em situações de alerta / emergência.

Atenciosamente,




Bruno Manassés Alves Batista

Engenheiro de Minas

CREA-MG 164.186/D

(31) 9 9879-6832

3EM – Mineração e Geologia Ltda.

		<b>NACIONAL DE GRAFITE</b> Desde 1939
<b>Tema do relatório:</b> Plano de Ação Emergencial para Barragens de Mineração – Barragem Marçu	<b>Nome do arquivo:</b> NG-10-PBM-MR-RL-R1	

## REFERÊNCIAS

Froehlich, D. C. Embankment Dam Breach Parameters and Their Uncertainties. **Journal of Hydraulic Engineering**, 134, 12, 1708-1720, 2008. doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(2008)134:12(1708).

Leopold, L.B., Wolman, M.G. River Channel Patterns: Braided, Meandering and Straight. **U.S. Geological Survey**, 282, 39-85, 1957. doi.org/10.3133/pp282B.

MacDonald, T. C., Langridge-Monopolis, J. Breaching characteristics of dam failures. **Journal of Hydraulic Engineering**, 110, 5, 1984, 567-586, 1984. doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9429(1984)110:5(567).

National Research Council (NRC). Committee on methodologies for predicting mudflow areas. **Selecting a methodology for delineating mudslide hazard areas for the National Flood Insurance Program**. National Academy Press, Washington, 1982. 35p.

O'Brien, J. S., Julien, P. Y. Physical Properties and Mechanics of Hyperconcentrated Sediment Flows. **Delineation of landslide, flash flood, and debris flow hazards in Utah**, 85, 3, 260-280, 1985.

Rico, M., Benito, G., Díez-Herrero, A. Floods from tailings dam failures. **Journal of Hazardous Materials**, 154, 79–87, 2008.

Xu, Y., Zhang, L.M. Breaching Parameters for Earth and Rockfill Dams. **Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering**, 135, 12, 1957-1970, 2009.