



# Plano de Ação de Emergência

## PAE

# — Barragem B1



MOSAIC FERTILIZANTES P&K Ltda.

Cajati - SP

Março de 2024



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>3/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

## SUMÁRIO

<b>SEÇÃO I – INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>8</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO DO PAE.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Apresentação .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2. Objetivo.....</b>	<b>8</b>
<b>2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, COORDENAÇÃO E ENTIDADES CONSTANTES NO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. Identificação do empreendedor.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Coordenação e entidades internas .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. Entidades externas do fluxograma de notificação .....</b>	<b>10</b>
2.3.1. Órgãos federais .....	10
2.3.2. Órgãos estaduais.....	10
2.3.3. Órgãos municipais .....	11
2.3.4. Entidades externas de apoio a emergência.....	12
2.3.5. Assessoria de comunicação .....	12
<b>3. RESPONSABILIDADES NO PAEBM.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Responsabilidades do Empreendedor.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4. Responsabilidades da Defesa Civil.....</b>	<b>18</b>
<b>4. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Localização.....</b>	<b>19</b>
<b>4.2. Descrição – Barragem B1.....</b>	<b>20</b>
<b>4.3. Descrição – Barragem B12.....</b>	<b>21</b>
<b>5. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3 .....</b>	<b>22</b>
<b>5.1. Detecção de uma situação de alerta .....</b>	<b>22</b>
<b>5.2. Detecção de uma situação de emergência .....</b>	<b>22</b>
<b>5.3. Avaliação de uma situação de emergência .....</b>	<b>24</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>4/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

5.4.	Níveis de segurança e emergência .....	25
6.	AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA .....	32
7.	DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS ...	36
7.1.	Procedimentos preventivos .....	36
7.2.	Procedimentos corretivos .....	36
8.	RECURSOS HUMANOS, MATERIAIS E LOGÍSTICOS DISPONÍVEIS PARA USO EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....	39
8.1.	Recursos humanos.....	39
8.2.	Equipamentos de comunicação e aviso .....	40
8.3.	Centro de operações de emergências .....	41
8.4.	Recursos materiais e logísticos .....	41
9.	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA .....	45
9.1.	Fluxograma de notificação.....	45
9.2.	Estratégia de notificação dos agentes internos.....	45
9.3.	Estratégia de notificação dos agentes externos .....	46
9.4.	Notificação Zona de Autossalvamento .....	47
9.5.	Sistema de notificação de emergência .....	48
10.	SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO .....	52
10.1.	Modo de ruptura.....	52
10.1.1.	Erosão Tubular Regressiva ( <i>Piping</i> ).....	52
10.1.2.	Galgamento ( <i>Overtopping</i> ) .....	53
10.1.3.	Liquefação.....	54
10.1.4.	Instabilidade estrutural .....	54
10.2.	Cenários de inundação.....	54
10.2.1.	Cenário sem ocorrência de ruptura .....	55
10.2.2.	Cenário de ruptura mais provável .....	55
10.2.3.	Cenário de ruptura extrema.....	55
10.3.	Caracterização geotécnica e reológica do rejeito.....	56
10.4.	Bases topográficas .....	63
10.5.	Volume mobilizado .....	64

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>5/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

<b>10.6. Modelagem Hidráulica para a ruptura hipotética da estrutura .....</b>	<b>69</b>
10.6.1. Hidrogramas de Ruptura .....	69
10.6.2. Propagação dos Hidrogramas nas Seções Representativas .....	70
10.6.3. Descrição resumida do potencial de inundação .....	71
<b>10.7. Zona de Autossalvamento e síntese da área impactada.....</b>	<b>71</b>
<b>10.8. Zona de Segurança Secundária (ZSS) .....</b>	<b>71</b>
<b>10.9. Síntese da área impactada.....</b>	<b>72</b>
<b>11. DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FOR O CASO.....</b>	<b>74</b>
<b>12. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE .....</b>	<b>75</b>
<b>13. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM DE MINERAÇÃO .....</b>	<b>77</b>
<b>14. RELAÇÃO DAS AUTORIDADES COMPETENTES QUE RECEBERÃO O PAEBM .....</b>	<b>77</b>
<b>15. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAEBM.....</b>	<b>78</b>
<b>16. RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>79</b>
<b>SEÇÃO II – MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RESGATE DE PESSOAS E ANIMAIS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PATRIMÔNIO CULTURAL.....</b>	<b>80</b>
<b>17. PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS.....</b>	<b>81</b>
<b>17.1. Cadastro da população inserida na ZAS .....</b>	<b>81</b>
17.1.1. Perfil da população.....	82
17.1.2. Pessoas presentes em edificações com aglomeração de público (público perene).....	82
17.1.3. Localização da população com dificuldades de locomoção ou necessidades especiais .....	82
<b>17.2. Evacuação .....</b>	<b>82</b>
17.2.1. Pontos de encontro .....	83
17.2.2. Locais para acomodação das pessoas que forem evacuadas .....	84
<b>17.3. Localização das sirenes de alerta/alarme.....</b>	<b>84</b>
<b>17.4. Mapas de inundação.....</b>	<b>85</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>6/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

<b>18. PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>87</b>
18.1. Identificação e caracterização dos pontos de captação de água para abastecimento público .....	88
18.2. Usos e intervenções em recursos hídricos .....	90
18.3. Estimativa do número de dias que sistemas de captação e tratamento de água ficariam comprometidos .....	91
18.4. Número total de pessoas potencialmente afetadas e determinação do volume de água potável a ser distribuída.....	92
18.4.1. Imóveis atingidos pela mancha .....	92
18.4.2. Dimensionamento do abastecimento emergencial.....	92
<b>19. PATRIMONIO HISTÓRICO.....</b>	<b>93</b>
19.1. Mapa de locação e identificação do patrimônio histórico.....	93
19.2. Patrimônio cultural material.....	95
19.2.1. Sítios arqueológicos e instituições de guarda e pesquisa .....	95
19.2.2. Bens, conjuntos urbanos e embarcações tombadas.....	96
19.3. Patrimônio cultural imaterial.....	97
19.4. Plano de ação emergencial para preservação e salvaguarda do patrimônio cultural.....	97
<b>20. PLANO DE RESGATE DE ANIMAIS DOMÉSTICOS DE PRODUÇÃO .....</b>	<b>98</b>
<b>21. PLANO DE MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>100</b>
21.1. Meio físico .....	102
21.1.1. Impactos sobre águas superficiais e subterrâneas .....	102
21.1.2. Impactos sobre o solo .....	104
21.2. Meio Biótico.....	106
21.2.1. Impactos sobre a flora .....	106
21.2.2. Impactos sobre a fauna .....	107
21.3. Meio socioeconômico.....	108
21.3.1. Danos a estruturas físicas e acomodação de residentes .....	108
21.4. Ações de mitigação ou compensação .....	110
21.4.1. Contenção de rejeitos.....	110

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>7/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

21.4.2.	Manejo e disposição de sedimentos .....	111
21.4.3.	Revegetação da área atingida e manutenção de estruturas físicas .	112
21.4.4.	Ações de resgate de fauna silvestre .....	112
21.4.5.	Planos de monitoramento.....	112
<b>22.</b>	<b>CIÊNCIA EXPRESSA DO EMPEENEDOR E COORDENADOR SOBRE SUAS OBRIGAÇÕES .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXO 2</b>	<b>FICHAS CORRETIVAS EMERGENCIAIS .....</b>	<b>117</b>
<b>ANEXO 3</b>	<b>DECLARAÇÃO DE INÍCIO E DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA.....</b>	<b>129</b>
<b>ANEXO 4</b>	<b>RELAÇÃO DOS ÚLTIMOS TREINAMENTOS REALIZADOS .....</b>	<b>131</b>
<b>ANEXO 5</b>	<b>PROTOCOLO DE ENTREGA DA ÚLTIMA VERSÃO DO PAEBM ....</b>	<b>176</b>
<b>ANEXO 6</b>	<b>RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>181</b>
<b>ANEXO 7</b>	<b>RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE (RCO)</b>	<b>182</b>
<b>ANEXO 8</b>	<b>MAPAS DE INUNDAÇÃO.....</b>	<b>183</b>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>8/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## SEÇÃO I – INFORMAÇÕES GERAIS

### 1. APRESENTAÇÃO DO PAE

#### 1.1. Apresentação

O Plano de Ação de Emergência de Barragens de Mineração é um documento técnico de fácil entendimento, no qual são identificadas as situações de emergência em potencial da Barragem, estabelecidas as ações a serem executadas nesses casos e definidos os agentes a serem notificados. Este Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) foi elaborado pela Walm BH Engenharia, em atendimento à seguinte legislação:

- Lei Federal nº 12.334/2010;
- Resoluções CNRH nº 143/2012 e nº 44/2012;
- Lei Federal nº 14.066/2020;
- Resolução ANM nº 95/2022; e
- Resolução ANM nº 130/2023.

#### 1.2. Objetivo

Em conformidade com o Resolução ANM nº 95/2022, promulgada em 07 de fevereiro de 2022, o Plano de Ação de Emergência para Barragens tem como objetivo de minimizar danos e perdas de vida.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>9/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 2. IDENTIFICAÇÃO E CONTATOS DO EMPREENDEDOR, COORDENAÇÃO E ENTIDADES CONSTANTES NO FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÃO

### 2.1. Identificação do empreendedor

O empreendedor responsável pela estrutura é a Mosaic Fertilizantes P&K Ltda., cujos os dados são apresentados no Quadro 2-1.

**Quadro 2-1 - Identificação do Empreendedor**

EMPREENDEDOR	
<b>Razão Social:</b>	MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA.
<b>CNPJ:</b>	33.931.486/0027-70
<b>Inscrição Estadual:</b>	740011589111
<b>Endereço:</b>	Rodovia BR-116, s/nº Km 488,5 – Complexo Industrial – Cajati - SP
<b>Telefone:</b>	(13) 3855-9160

### 2.2. Coordenação e entidades internas

Este item apresenta o Quadro 2-2 com listagem dos contatos de emergência das divisões e entidades internas inseridas no Fluxograma de Notificação em caso de execução deste Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM).

O Centro de Monitoramento Integrado – “CMI” é a porta de entrada da comunicação entre a coordenação do Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração e a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem.

Para maior efetividade do fluxo de comunicação, estima-se que o tempo esperado para a realização do contato em uma situação de emergência deverá ser de até 15 minutos.

**Quadro 2-2 - Relação de entidades internas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico.**

Função	Nome	Telefone
Responsável pelo Empreendimento		
Coordenador PAE		
Substituto Coordenador PAE		
Coordenador da Sala de Monitoramento e Controle		

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>10/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

<b>Função</b>	<b>Nome</b>	<b>Telefone</b>
Substituto do Coordenador da Sala de Monitoramento e Controle		
Sala de Monitoramento e Controle 24h		
Responsável pela Equipe de Segurança da Barragem		
Responsável por Relacionamento Institucional		
Responsável Ambiental		
Responsável por Saúde e Segurança		

### 2.3. Entidades externas do fluxograma de notificação

#### 2.3.1. Órgãos federais

No Quadro 2-3 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível federal, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

**Quadro 2-3 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Federais.**

<b>Órgão</b>	<b>Nome</b>	<b>Telefone</b>
Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC		
Agência Nacional de Mineração - ANM		
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA		
Polícia Rodoviária Federal – PRF (BR 050, Km 286)		

#### 2.3.2. Órgãos estaduais

No Quadro 2-4 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível estadual, com os seus respectivos contatos. Considerando a

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>11/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

**Quadro 2-4 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Estaduais.**

<b>Elemento de Notificação</b>	<b>Nome do Responsável</b>	<b>Telefone</b>
ANM – São Paulo		
Centro de Gerenciamento de Emergências – Defesa Civil (São Paulo)		
Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP		
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB		
Corpo de Bombeiros Militar Estadual		
Defesa Civil Estadual		
Ministério Público do Estado de São Paulo		
Polícia Rodoviária Estadual		
Secretaria do Meio Ambiente – Sistema Ambiental Paulista		

### 2.3.3. Órgãos municipais

No Quadro 2-5 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação em nível municipal, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

**Quadro 2-5 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Órgãos Municipais.**

<b>Elemento de Notificação</b>	<b>Nome do Responsável</b>	<b>Telefone</b>
Defesa Civil Regional		
Defesa Civil de Cajati		
Elektro Eletricidade e Serviços		
Hospital Municipal de Cajati		
Polícia Militar - Cajati		

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>12/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Elemento de Notificação	Nome do Responsável	Telefone
Prefeitura Municipal de Cajati		

#### 2.3.4. Entidades externas de apoio a emergência

No Quadro 2-6 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação para apoio a eventual situação de emergência, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

**Quadro 2-6 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Entidades Externas de Apoio a Emergência.**

Entidade	Nome	Telefone
Hospital Municipal de Cajati		
Hospital Municipal de Jacupiranga		
Posto de Saúde Vila Antunes		

#### 2.3.5. Assessoria de comunicação

No Quadro 2-7 é apresentada a relação de entidades externas do fluxograma de notificação para apoio a comunicação com a mídia, com os seus respectivos contatos. Considerando a diversidade das entidades externas envolvidas estima-se que o tempo de execução de toda a comunicação em situação de emergência é de até 30 minutos.

**Quadro 2-7 - Relação de Entidades externas do Fluxograma de Notificação, com respectivo contato telefônico - Entidades Externas de Apoio a Comunicação com a Mídia.**

Empresa	Nome	Telefone
Rádio Vale FM		
Rádio Embaixadores		
Jornal Hora News		
Portal Cajati Diário		

### 3. RESPONSABILIDADES NO PAEBM

As responsabilidades descritas a seguir são aplicáveis à operacionalização do Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração da Barragem B1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>13/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 3.1. Responsabilidades do Empreendedor

Cabe ao Empreendedor da barragem, em relação PAEBM, segundo a Resolução nº 95/2022 da ANM, alterada pela Resolução ANM nº 130/2023:

- I. Providenciar a elaboração do PAEBM, incluindo o estudo e o mapa de inundação;
- II. Disponibilizar informações, de ordem técnica, para à Defesa Civil as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal quando solicitado formalmente;
- III. Promover treinamentos internos, no máximo a cada seis meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- IV. 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 PSB;
- V. Designar formalmente o coordenador do PAEBM e seu substituto;
- VI. Possuir equipe de segurança da barragem capaz de detectar, avaliar e classificar as situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência;
- VII. Declarar situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM;
- VIII. Executar as ações previstas no fluxograma de notificação;
- IX. Notificar a defesa civil estadual, municipal e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes e a ANM em caso de situação de emergência;
- X. Emitir e enviar via SIGBM, a Declaração de Encerramento de Emergência de acordo com o modelo do Anexo VI, em até cinco dias após o encerramento da citada emergência;
- XI. Providenciar a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas;
- XII. 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;
- XIII. Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingência Municipais, realização de simulados e audiências públicas;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>14/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

- XIV. 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;
- XV. Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, casos e declare Nível de Emergência 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes;
- XVI. Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAEBM, nomeadamente do fluxo de notificações;
- XVII. Assegurar a divulgação do PAEBM e o seu conhecimento por parte de todos os entes envolvidos;
- XVIII. Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- XIX. Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança de barragem, a gravidade da situação de emergência identificada;
- XX. Acompanhar o andamento das ações realizadas, frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- XXI. Executar as notificações previstas no fluxograma de notificações;
- XXII. para as barragens de mineração com DPA médio, quando o item "existência de população a jusante" atingir 10 pontos ou o item "impacto ambiental" atingir 10 pontos no quadro de Dano Potencial Associado constante do Anexo IV, ou DPA alto, instalar, 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 nº187, 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;
- XXIII. 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;
- XXIV. 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

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>15/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

XXV. notificar imediatamente à ANM, à autoridade licenciadora do Sisnama e ao órgão de proteção e defesa civil qualquer alteração das condições de segurança da barragem que possa implicar acidente ou desastre.

### 3.2. Responsabilidades do Coordenador do PAE

A Resolução ANM nº 95/2022 define o Coordenador do PAEBM como o agente, designado pelo empreendedor, responsável por coordenar as ações descritas no PAEBM, devendo estar disponível para atuar prontamente nas situações de emergência da barragem. Este deve ter autonomia e autoridade para mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, devendo estar treinado e capacitado para o desempenho da função.

Cabe ao Coordenador do PAEBM, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- I. Coordenar a adoção imediata das ações previstas no PAEBM, o que torna necessário seu conhecimento prévio em detalhes acerca do fluxograma de notificações para cada nível de emergência;
- II. Assegurar a divulgação e o conhecimento das informações contidas no PAEBM aos envolvidos na atuação de emergência;
- III. Orientar, acompanhar e dar suporte no desenvolvimento dos procedimentos operacionais do PAEBM;
- IV. Promover treinamentos internos, no máximo a cada seis meses, e manter os respectivos registros das atividades;
- V. Avaliar, em conjunto com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, a gravidade da situação de emergência identificada e classificar de acordo com os níveis de emergência descritos nesse documento;
- VI. Declarar a situação de emergência e executar as ações descritas no PAEBM, incluindo aquelas previstas no fluxograma de notificação;
- VII. Coordenar todos os processos de comunicação da situação de emergência com os públicos internos e externos, incluindo a notificação da defesa civil municipal, estadual e nacional, as prefeituras envolvidas, os órgãos ambientais competentes, a ANM e a mídia;
- VIII. Alertar a população potencialmente afetada na ZAS, caso se declare Nível de emergência 2 e 3, sem prejuízo das demais ações previstas no PAEBM e das ações das autoridades públicas competentes, acionando veículos de apoio com dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>16/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

- IX. Coordenar e acompanhar o andamento das ações realizadas frente à situação de emergência e verificar se os procedimentos necessários foram seguidos;
- X. Estar à disposição dos organismos de defesa civil;
- XI. Garantir o alinhamento técnico e a integração entre as divisões de atuação em emergência de barragens;
- XII. Elaborar, junto com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, a Declaração de Encerramento de Emergência, conforme Resolução ANM nº 95/2022.
- XIII. Apoiar e participar de simulados de situação de emergência, em conjunto com prefeituras, organismos de defesa civil, equipe de segurança, equipe de segurança da barragem, demais empregados do empreendimento e a população compreendida na ZAS, devendo manter os registros destas atividades no Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração.

### **3.3. Responsabilidades da Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem**

Cabe à Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- I. Providenciar a elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAEBM), incluindo o estudo de ruptura hipotética da barragem e o mapa de inundação, e suas atualizações quando necessário, conforme determinado na Resolução ANM nº 95/2022, Resoluções ANM e normas vigentes aplicáveis;
- II. Apoiar o Coordenador do PAEBM na operacionalização do Plano, incluindo o suporte na realização dos treinamentos internos com os entes envolvidos na atuação de emergência;
- III. Apoiar o Coordenador do PAEBM no arquivo dos registros de treinamentos internos realizados;
- IV. Apoiar o Coordenador do PAEBM, sempre que for solicitado;
- V. Disponibilizar informações de ordem técnica para a Defesa Civil, as prefeituras e demais instituições indicadas pelo governo municipal, quando solicitado formalmente;
- VI. 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;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>17/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

- VII. Apoiar e participar de simulados de situações de emergência realizados pelo município, conforme estabelecido no art. 8º da Lei Federal 12.608/2012, em conjunto com as prefeituras, os organismos de defesa civil, os demais colaboradores do empreendimento e a população compreendida na ZAS, tendo o registro dessas atividades arquivados nos anexos do Plano de Ação de Emergência da Barragem;
- VIII. Prestar apoio técnico aos municípios potencialmente impactados nas ações de elaboração e desenvolvimento dos Planos de Contingências Municipais, realização de simulados e audiências públicas;
- IX. Detectar, avaliar e apoiar o Coordenador do PAEBM nas classificações ou reclassificações das situações de emergência em potencial, de acordo com os níveis de emergência estabelecidos nesse documento;
- X. Em um eventual caso de ruptura iminente, em que não haja tempo necessário para comunicar o Coordenador do PAEBM de forma imediata, a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem deverá acionar o fluxo de notificação de emergência e, posteriormente, contatar o Coordenador do PAEBM;
- XI. Inspeccionar a barragem diariamente e preencher a Ficha de Inspeção Especial e o Extrato da Inspeção Especial da barragem, até que a anomalia detectada na Inspeção de Segurança Especial tenha sido classificada como extinta ou controlada, conforme Resolução ANM nº 95/2022;
- XII. Acionar consultoria externa para apoio na definição técnica de ações de controle ou mitigação dos riscos da situação de emergência;
- XIII. Indicar os procedimentos técnicos que deverão ser implementados para a correção e/ou mitigação da situação de emergência e acompanhar sua execução;
- XIV. Apoiar o Coordenador do PAEBM na elaboração da Declaração de Encerramento de Emergência, conforme Resolução ANM nº 95/2022;
- XV. Coordenar a contratação de equipe externa multidisciplinar de especialistas para avaliar as condições de segurança da barragem, quando a anomalia detectada for classificada como extinta ou controlada, e a elaboração do Relatório Conclusivo de Inspeção Especial da Barragem pela equipe externa, conforme Resolução ANM nº 95/2022;
- XVI. Providenciar a contratação de consultoria externa para elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Nível de Emergência 3, conforme Resolução ANM nº 95/2022, com ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>18/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 3.4. Responsabilidades da Defesa Civil

Cabe aos Organismos de Defesa Civil, em relação ao Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração – PAEBM:

- I. Os alertas, planos de evacuação e a própria evacuação para comunidades ao longo do vale a jusante do empreendimento, não situadas na Zona de Autossalvamento, serão de responsabilidade dos organismos de defesa civil e municípios. Caso solicitado formalmente, a MOSAIC deverá auxiliar os órgãos públicos e organismos de defesa civil nos procedimentos de evacuação nas áreas fora da Zona de Autossalvamento. Além disso, a Defesa Civil é responsável pelo encerramento da evacuação e pelas atividades de resposta ao desastre.
- II. A Defesa Civil deve atuar de acordo com as prerrogativas definidas na lei federal 12.608/2012 e conforme definido em seu plano de contingência, notadamente com as ações de evacuação e abrigagem temporária da população, e em linha com o “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” instituído pela Portaria nº 187, de 26 de outubro de 2016 da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.
- III. Em eventual situação de emergência, cabe aos órgãos ou entidades estaduais e municipais de defesa civil supervisionar as ações de respostas descritas no Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA
		Nº WALM	WA06621000-1-RH-RTE-0161	REV.
				19/183
				2

## 4. DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM E ESTRUTURAS ASSOCIADAS

### 4.1. Localização

A Barragem 1 está localizada no Complexo Minerquímico de Cajati, que se encontra no município de Cajati, no estado de São Paulo (Figura 4-1). Está situada nas coordenadas 792.089,26 m E e 7.265.217,45 m N (SIRGAS 2000, Projeção UTM, Zona 22S). A barragem está implantada em uma região de cabeceira, sem interromper curso d'água. Entretanto, situa-se a montante do rio Jacupiranguinha, principal curso hídrico.

O Complexo localiza-se a cerca de 230 km do município de São Paulo, sendo o acesso possibilitado pelas rodovias BR-116, BR-101, BR-478 e SP-230. Partindo do centro de Cajati/SP, o acesso pode ser feito pela Avenida Engenheiro Paulo Abib Andery do Cimento, em um trecho de aproximadamente 4 km.

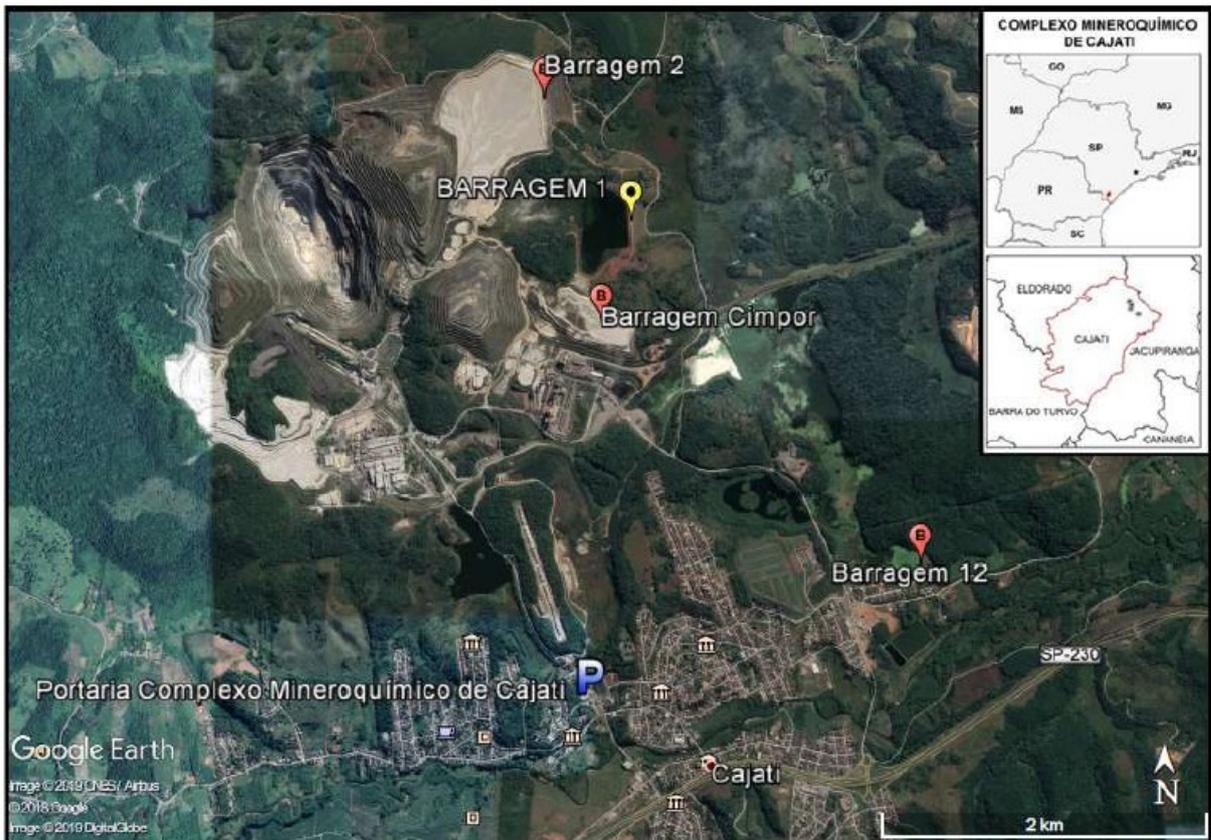


Figura 4-1 - Vista aérea do Complexo Minerquímico de Cajati (WBH122-17-MOSC102-RTE-0003)

Conforme será mencionado no item 10, o estudo de ruptura hipotética da Barragem B1 considerou a possibilidade de rompimento em cascata da Barragem B12, estrutura

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>		
		RESTRITA			
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA	<b>20/183</b>
		Nº WALM	<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.	<b>2</b>

que está a jusante da Barragem B1. Desta forma, serão descritas as características das duas estruturas no item a seguir.

#### 4.2. Descrição – Barragem B1

**Função:** Retenção de lama/clarificação de água.

**Estrutura Geotécnica:** O maciço da Barragem B1 é formado por um aterro, com seção transversal mista, construído em diversas etapas, até a El. 75,0 m. O maciço inicial, com coroamento na El. 40,1 m foi construído em solo, sem sistema de drenagem interna. Em seguida, a estrutura foi alteada para jusante utilizando rejeito de calcário solo argiloso compactados (camada denominada “septo impermeável”) até a El. 70,0 m. Entre as cotas 70,0 m e 73,0 m foi realizado alteamento em caráter de emergência, construído por montante, por meio do lançamento dos rejeitos de calcário. Por fim, o maciço foi alteado por jusante para a cota 75,0 m, executado com zona argilosa impermeável a montante e material permeável a jusante composto por rejeitos de calcário. Atualmente, a Barragem B1 possui taludes de jusante com geometria de 2,5 (H):1,0 (V); 2,2 (H):1,0 (V); 2,0 (H):1 (V) e alturas de 10,0 m, 11,30 m e 2,0 m, em sentido ascendente. As bermas possuem largura variando de 1,9 a 4,3 m e a extensão total da barragem é de aproximadamente 400,0 m.

O Quadro 4-1 apresenta as principais características da Barragem B1.

**Quadro 4-1 - Características Barragem B1**

Dados Gerais	
<b>Coordenadas Geográficas</b>	792.089,26 m E / 7.265.217,45 m N (SIRGAS 2000, UTM 22S)
<b>Finalidade</b>	Retenção de lama/clarificação de água
<b>Cota da Crista (m)</b>	75
<b>Altura da Barragem (m)</b>	44
<b>Volume do Reservatório (m³)</b>	-
<b>Tipo de Seção</b>	Seção mista de solo argiloso compactado e rejeito calcário compactado
<b>Método Construtivo</b>	Alteamento a jusante
<b>Drenagem Interna</b>	Maciço de calcário auto drenante e filtro de calcário na El. 70 m com saídas em brita 2 no talude de jusante a cada 50 m
<b>Instrumentação</b>	26 indicadores de nível d'água, 25 marcos superficiais, 1 medidor de vazão, 1 régua linimétrica, 1 pluviômetro, 6 tiltímetros, 8 piezômetros Casagrande e 7 piezômetros elétricos
<b>Estrutura Vertente</b>	Canal em concreto localizado na ombreira direita
<b>Cheia de Projeto</b>	10.000 anos

Fontes: WA12217211-1-GT-RTE-0020 (Walm, 2021); MO-23004-GT-RT-0026 (JF Brasil, 2023).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>21/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

### 4.3. Descrição – Barragem B12

**Função:** Contenção de lama, rejeitos e água.

**Estrutura Geotécnica:** o maciço da Barragem B12 é formado por um aterro, com seção transversal homogênea, com a crista na El. 39,5 m. O maciço com coroamento na El. 220 m encontra-se na altura 19,0 m, com sistema de drenagem interna constituído por filtro vertical, tapete drenante e dreno de pé. Já a drenagem superficial é constituída por canaletas meia cana e dreno de pé. O alteamento para a cota 39,5 m previu o desenvolvimento para montante do aterro com solo argiloso, compactado e declividade de 1,0 (V):2,5 (H), finalizado junto ao talude de jusante da ensecadeira, promovendo assim o tamponamento da galeria existente. A jusante do maciço inicial foi previsto reforço em enrocamento. A estrutura foi desenvolvida com crista de 5,5 m de largura, taludes de montante e jusante com inclinação geral de 1,0 (V) : 2,0 (H), sendo que na porção superior do talude superior assumiu a inclinação de 1,0 (V) : 1,5 (H). No talude de montante, foi previsto o prolongamento do rip-rap a fim de proteger a região alteada.

O Quadro 4-1 apresenta as principais características da Barragem B12.

**Quadro 4-2 - Características Barragem B12**

<b>Dados Gerais</b>	
<b>Coordenadas Geográficas</b>	793.840 m E / 7.263.082 m N (SIRGAS 2000, UTM 22S)
<b>Finalidade</b>	Contenção de sedimentos
<b>Cota da Crista (m)</b>	39,5
<b>Altura da Barragem (m)</b>	19,0
<b>Volume do Reservatório (m³)</b>	-
<b>Tipo de Seção</b>	Homogênea
<b>Método Construtivo</b>	Alteamento por linha de centro
<b>Drenagem Interna</b>	Filtro vertical, tapete drenante e dreno de pé
<b>Instrumentação</b>	4 piezômetros , 9 indicadores de nível d'água, 1 medidor de vazão, 6 marcos superficiais, 3 tiltímetros, 1 inclinômetro, 1 régua linimétrica e 1 pluviômetro
<b>Estrutura Vertente</b>	Soleira livre pela ombreira esquerda – canal rápido retangular em concreto e bacia de dissipação.
<b>Cheia de Projeto</b>	10.000 anos

Fontes: WA12217211-1-GT-RTE-0022 (Walm, 2021); MO-23004-GT-RT-0028 (JF Brasil, 2023).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>22/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

## 5. DETECÇÃO, AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA EM NÍVEIS 1, 2 E/OU 3

As informações a respeito de detecção, avaliação e classificação das situações de alerta e emergência estão nos descritas nos itens a seguir.

### 5.1. Detecção de uma situação de alerta

De acordo com a Resolução nº 95/2022 da ANM, inciso I, artigo 40, considera-se iniciada uma Situação de Alerta quando:

- For detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV 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 DCO não for enviada, conforme os prazos previstos no inciso II do art. 45 desta Resolução; ou
- a DCO for enviada concluindo pela não conformidade e operacionalidade do PAEBM da barragem; ou
- a barragem for classificada como risco inaceitável no PGRBM; ou
- a critério da ANM.

### 5.2. Detecção de uma situação de emergência

De acordo com a Resolução nº 95/2022 da ANM, inciso II, artigo 40, considera-se iniciada uma Situação de Emergência quando:

- Inicia-se 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 no inciso II do art. 41 da Resolução ANM nº 95/2022; ou

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>23/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

- a critério da ANM.

Deste modo, a Mosaic Fertilizantes, ao ter conhecimento da situação de emergência, irá avaliá-la e classificá-la, por intermédio do coordenador do PAEBM / Coordenador Substituto e da equipe de segurança de barragens, de acordo com os seguintes níveis, conforme o estabelecido pela supracitada Resolução da ANM:

- **Nível de Alerta:**— quando identificada uma situação de alerta (item 5.1);
- **Nível de Emergência 1 (NE1)** – Quando a barragem de mineração for enquadrada com Categoria de Risco Alta; ou quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 – Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 – Estado de Conservação) do Anexo IV da Resolução ANM nº 95/2022 em 4 (quatro) EIR seguidos; quando for detectada anomalia que resulte na pontuação 10 (dez) no EIR; quando o Fator de Segurança drenado estiver entre  $1,30 < FS < 1,50$  ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre  $1,20 < FS < 1,30$  ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre  $1,20 < FS < 1,50$  para os casos elencados no inciso I, §5º do art. 54 da Resolução nº 95/2022; ou para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura;
- **Nível de Emergência 2 (NE2)** – Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no Nível 1 for classificado como “não controlado”, de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução nº 95/2022; ou quando o Fator de Segurança drenado estiver entre  $1,10 < FS < 1,30$  ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre  $1,00 < FS < 1,20$ .
- **Nível de Emergência 3 (NE3)** - Situação potencial de ruptura iminente ou está ocorrendo; ou quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,10 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,00.

Para melhor entendimento, ressalta-se que o nível 1 de segurança é caracterizado por uma situação adversa, ainda controlável pelo empreendedor; que possa afetar a estrutura da barragem, porém de maneira remediável; e contendo um fluxo de notificação interno e externo.

O nível 2 de segurança, por sua vez, é caracterizado por uma situação adversa não extinta ou não controlada; que pode afetar a estrutura da barragem; estando a barragem em estado de alerta; e possuindo um fluxo de notificação externo.

E, por fim, o nível 3 caracteriza-se por uma situação adversa fora de controle pelo empreendedor; que pode afetar a estrutura da barragem de maneira severa e

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>24/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

irreversível; podendo configurar-se em um acidente inevitável; estando a estrutura em colapso; possuindo um estado de emergência na zona de autossalvamento; e tendo um fluxo de notificação externo.

### 5.3. Avaliação de uma situação de emergência

Os principais eventos adversos e circunstâncias anômalas que poderão desencadear uma situação de emergência para a Barragem B1, estão relacionados principalmente a:

- Obstrução do sistema extravasor;
- Falhas no sistema de drenagem interna;
- Movimentos de assentamento do maciço, perda de resistência dos materiais de fundação ou do maciço, elevação das poropressões ou eventos sísmicos;
- Mau funcionamento do sistema de drenagem superficial e falhas na cobertura dos taludes;
- Aumento no nível freático no maciço, declividade excessiva nos taludes, perda de resistência por parte do maciço ou fundação e eventos sísmicos;
- A avaliação geotécnica quanto a estabilidade física de barragens, para condições ou solicitações de carregamento não drenado;
- Falha estrutural da galeria pode acarretar a ruptura da barragem devido a erosão interna do maciço.

As possíveis causas e suas evidências estão apresentadas no Quadro 5-1.

**Quadro 5-1 - Causas e evidências associadas aos modos de falha passíveis de ocorrer.**

Modo de Falha	Causa	Evidências <sup>1</sup>
<b>Galgamento</b>	Volume de amortecimento insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição da borda livre</li> <li>• Escoamento de água sobre o talude de jusante</li> </ul>
	Obstrução do sistema extravasor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualização de objetos, troncos, animais, solo, etc. dentro e/ou na entrada do sistema extravasor</li> <li>• Diminuição da borda livre</li> <li>• Escoamento de água sobre o coroamento/talude de jusante</li> </ul>

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

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>25/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Modo de Falha	Causa	Evidências <sup>1</sup>
	Vazões acima da capacidade do extravasor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diminuição da borda livre</li> <li>• Escoamento de água sobre o coroamento/talude de jusante</li> </ul>
<b>Percolação não controlada de água (<i>piping</i>) no maciço ou na fundação</b>	Gradientes hidráulicos elevados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgências de água</li> <li>• Carreamento de partículas</li> <li>• Variação da poropressão</li> </ul>
<b>Instabilização</b>	Baixa resistência do material de fundação / maciço	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes</li> <li>• Surgimento de trincas e/ou erosões</li> <li>• Subsidência(s)</li> <li>• Visualização de superfície crítica de ruptura</li> </ul>
	Eventos sísmicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recalque diferencial do maciço ou ruptura de taludes</li> <li>• Surgimento de trincas e/ou erosões</li> <li>• Subsidência(s)</li> <li>• Visualização de superfície crítica de ruptura</li> </ul>
	Elevação da Freática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saturação do maciço</li> <li>• Leitura de Indicador de Nível de Água</li> </ul>

#### 5.4. Níveis de segurança e emergência

Esse item aborda a classificação das emergências pela Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem em conjunto com o Coordenador do PAEBM. O Quadro 5-2 estabelece o Nível de Segurança e os Níveis de Emergência com as respectivas definições.

**Quadro 5-2 - Nível de Segurança e Níveis de Emergência com respectivas definições.**

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
<b>Nível de Segurança</b>	Operação usual da estrutura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento Rotineiro (Inspeção Regular Quinzenal);</li> <li>• Manutenção Rotineira Preventiva e/ou Corretiva.</li> </ul>

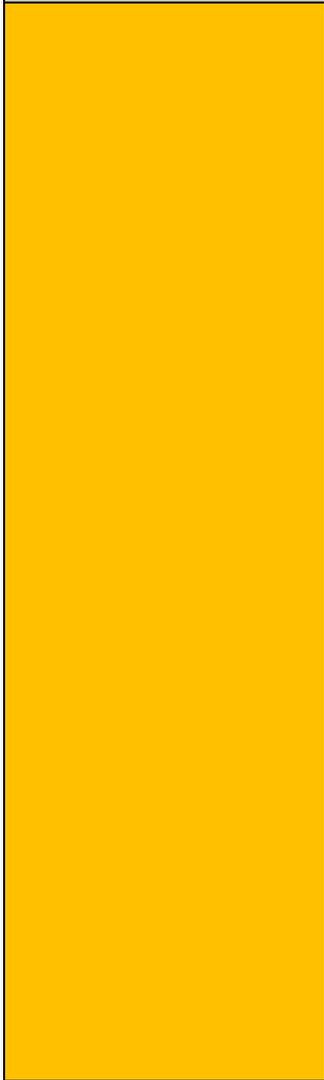
		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>26/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
<p><b>Nível de Alerta</b></p> <p>a) For detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 2 (dois) EIR seguidos; ou</p> <p>b) For detectada anomalia que não implique em risco imediato à segurança, mas que deve ser controlada e monitorada; ou</p> <p>c) A critério da ANM.</p>	<p><b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b></p> <p>Anomalia detectada que resulte na pontuação 6 (seis) na mesma coluna no Estado de Conservação da Matriz de Categoria de Risco em 02 (duas) inspeções.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível de Alerta.</li> </ul>
<p><b>Nível 1</b></p> <p>a) Quando a barragem de mineração estiver com Categoria de Risco Alta; ou</p> <p>b) Quando for detectada anomalia com pontuação 6 (seis) na mesma coluna do Quadro 3 - Matriz de Classificação Quanto à Categoria de Risco (1.2 - Estado de Conservação) do Anexo IV em 4 (quatro) EIR seguidos; ou</p> <p>c) Quando for detectada anomalia com pontuação 10 (dez) no EIR; ou</p> <p>d) Qualquer situação elencada no §1º do art. 5º desta Resolução; ou</p> <p>e) Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre <math>1,3 &lt; FS &lt; 1,5</math> ou</p>	<p><b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b></p> <p>Quando detectado anomalia que resulte na pontuação máxima de 10 (dez) pontos no Quadro de Estado de Conservação, de acordo com a Portaria ANM nº95/2022, com o potencial comprometimento de segurança da estrutura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeções visuais de campo (diariamente);</li> <li>• Identificar as causas;</li> <li>• Avaliar a evolução;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 1;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 1.</li> </ul>
	<p><b>GALGAMENTO</b></p> <p>Obstrução do Sistema Extravasor ou nível d'água do reservatório ou afluência de vazões de baixas recorrências, indicando tendência de atingir valores próximos ao NA Máximo <i>Maximorum</i> (Borda livre do Reservatório correspondente a 70% da borda livre operacional).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeções visuais de campo (diariamente);</li> <li>• Identificar as causas;</li> <li>• Avaliar a evolução;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 1;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 1.</li> </ul>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>27/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
<p>Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,2 &lt; FS &lt; 1,3</math> ou quando o Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,2 &lt; FS &lt; 1,5</math> para os casos elencados no inciso I, §3º do art. 59 desta Resolução; ou</p> <p>f) Para qualquer outra situação com potencial comprometimento de segurança da estrutura.</p>	<p align="center"><b>DIMINUIÇÃO DO FATOR DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA (INSTABILIZAÇÃO)</b></p> <p>No caso de uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's), se todos os instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de atenção (<math>1,3 \leq FS &lt; 1,5</math>) - Para condição normal de operação ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre (<math>1,2 \leq FS &lt; 1,3</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeções visuais de campo (diariamente);</li> <li>• Identificar as causas;</li> <li>• Avaliar a evolução;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 1;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 1.</li> </ul>
	<p align="center"><b>PIPPING (SURGÊNCIA)</b></p> <p>Percolação não controlada do maciço, com carreamento visível de sólidos, sem aumento de vazão da surgência indicando processo de "pipping".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspeções visuais de campo (diariamente);</li> <li>• Identificar as causas;</li> <li>• Avaliar a evolução;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 1;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 1.</li> </ul>
<p align="center"><b>Nível 2</b></p> <p>a) Quando o resultado das ações adotadas na anomalia referida no inciso I for classificado como "não controlado", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 desta Resolução; ou</p> <p>b) Quando o Fator de Segurança drenado estiver entre <math>1,1 &lt; FS &lt; 1,3</math> ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,0 &lt; FS &lt; 1,2</math>.</p>	<p align="center"><b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b></p> <p>Quando o resultado das ações adotadas na anomalia a Nível 1 for classificada como "não controlada", de acordo com a definição do § 1º do art. 31 da Resolução nº 95; ou quando o Fator de Segurança drenado estiver entre <math>1,1 &lt; FS &lt; 1,3</math> ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre <math>1,0 &lt; FS &lt; 1,2</math>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – diárias;</li> <li>• Adotar ou preparar-se para medidas corretivas;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 2;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 2;</li> </ul>
	<p align="center"><b>GALGAMENTO</b></p> <p>Obstrução do Sistema Extravasador ou nível d'água do reservatório ou afluência de vazões de baixa recorrências indicando Borda Livre do Reservatório menor que 70% da Borda Livre Operacional e maior que 10% da Borda Livre Remanescente de Projeto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – diárias;</li> <li>• Adotar ou preparar-se para medidas corretivas;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 2;</li> </ul>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>28/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 2;</li> </ul>
	<p align="center"><b>DIMINUIÇÃO DO FATOR DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA (INSTABILIZAÇÃO)</b></p> <p>No caso de uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's), se todos os instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de atenção (<math>1,1 \leq FS &lt; 1,3</math>) - Para condição normal de operação ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre (<math>1,0 \leq FS &lt; 1,2</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – diárias;</li> <li>• Adotar ou preparar-se para medidas corretivas;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 2;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 2;</li> </ul>
	<p align="center"><b>PIPPING (SURGÊNCIA)</b></p> <p>Percolação não controlada do maciço, com carreamento visível de sólidos com aumento de vazão da surgência indicando “<i>piping</i>”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – diárias;</li> <li>• Adotar ou preparar-se para medidas corretivas;</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 2;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 2;</li> </ul>
<p align="center"><b>Nível 3</b></p> <p>a) A ruptura é inevitável ou está ocorrendo; ou b) Quando o Fator de Segurança drenado estiver abaixo de 1,1 ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver abaixo de 1,0.</p>	<p align="center"><b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO</b></p> <p>A Ruptura é iminente ou está ocorrendo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Alertar população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS);</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 3;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 3;</li> </ul>

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>29/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar as ações de mitigação à luz do caso concreto, considerando os reais impactos e as responsabilidades individuais de cada parte envolvida.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>GALGAMENTO</b></p> <p>Obstrução do Sistema Extravasador ou nível d'água do reservatório ou afluência de vazões de baixas recorrências indicando (Borda livre do Reservatório menor que 10% da Borda Livre Remanescente de Projeto), com tendência ou ocorrência de galgamento do maciço e das paredes do Vertedouro e consequente processo erosivo do maciço.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Alertar população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS);</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 3;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 3;</li> <li>• Iniciar as ações de mitigação à luz do caso concreto, considerando os reais impactos e as responsabilidades individuais de cada parte envolvida.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>DIMINUIÇÃO DO FATOR DE SEGURANÇA DA ESTRUTURA (INSTABILIZAÇÃO)</b></p> <p>No caso de uma das seções transversais monitoradas por instrumentos (PZ's ou INA's), se todos os instrumentos instalados em cotas distintas atingirem o nível de atenção (<math>FS &lt; 1,1</math>) - Para condição normal de operação ou Fator de Segurança não drenado de pico estiver entre (<math>1,0 \leq FS &lt; 1,2</math>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Alertar população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS);</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 3;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 3;</li> <li>• Iniciar as ações de mitigação à luz do caso concreto, considerando os reais impactos e as responsabilidades individuais de cada parte envolvida.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>PIPPING (SURGÊNCIA)</b> A ruptura é iminente ou está ocorrendo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar inspeções visuais de campo duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> </ul>

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>30/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Nível de Emergência	Descrição dos critérios objetivos que caracterizam o nível	Ações a serem tomadas a partir da caracterização do respectivo nível de emergência
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convocar a projetista e/ou consultoria;</li> <li>• Aumentar a frequência das leituras/medições – duas vezes por dia ou conforme necessidade;</li> <li>• Alertar população potencialmente afetada na Zona de Autossalvamento (ZAS);</li> <li>• Iniciar o Fluxo de Comunicação para o Nível 3;</li> <li>• Iniciar as Ações de Controle e Resposta pertinentes ao Nível 3;</li> <li>• Iniciar as ações de mitigação à luz do caso concreto, considerando os reais impactos e as responsabilidades individuais de cada parte envolvida.</li> </ul>

O Quadro 5-3 apresenta a classificação quanto ao potencial de dano ambiental – PDA segundo o Resolução ANM nº 95/2022.

**Quadro 5-3- Matriz de Classificação quanto ao Potencial de Dano Ambiental**

ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC				
Confiabilidade das Estruturas Extravasoras	Percolação	Deformações e Recalques	Deterioração dos Taludes / Paramentos	Drenagem Superficial
Estruturas civis bem mantidas e em operação normal /barragem sem necessidade de estruturas extravasoras (0)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (0)	Não existem deformações e recalques com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (0)	Não existe deterioração de taludes e paramentos (0)	Drenagem superficial existente e operante (0)
Estruturas com problemas identificados e medidas corretivas em implantação (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes e ombreiras estáveis e monitorados (3)	Existência de trincas e abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)	Falhas na proteção dos taludes e paramentos, presença de vegetação arbustiva (2)	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos com medidas corretivas em implantação (2)
Estruturas com problemas identificados e sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem implantação das	Existência de trincas e abatimentos sem implantação das medidas corretivas necessárias (6)	Erosões superficiais, ferragem exposta, presença de vegetação arbórea, sem implantação das medidas	Existência de trincas e/ou assoreamento e/ou abatimentos sem medidas corretivas em

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>31/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

<b>ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC</b>				
<b>Confiabilidade das Estruturas Extravasoras</b>	<b>Percolação</b>	<b>Deformações e Recalques</b>	<b>Deterioração dos Taludes / Paramentos</b>	<b>Drenagem Superficial</b>
	medidas corretivas necessárias (6)		corretivas necessárias (6)	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>RESULTADO DA AVALIAÇÃO (Σ EC)</b>				

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>32/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

## 6. AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE EMERGÊNCIA

O fluxograma de comunicação é uma ferramenta que apresenta de forma sistematizada como se estabelece o fluxo de notificações simultâneas. Em um Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM) o fluxograma tem como objetivo apresentar as entidades (internas e externas) envolvidas e seus respectivos fluxos de comunicação.

Após a declaração do Nível da Situação de Emergência pelo Coordenador, as ações de resposta à ocorrência correspondente ao nível de emergência declarado, devem ser executadas.

As ações esperadas para cada nível de emergência estão descritas nos “**Fluxogramas de Ações Esperadas por Nível de Emergência**”, disponibilizados no Fluxograma 1, no Fluxograma 2 e no Fluxograma 3.



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ

DAM BREAK E PAE BARRAGENS  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ  
SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1  
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº MOSAIC

PÁGINA

-

33/183

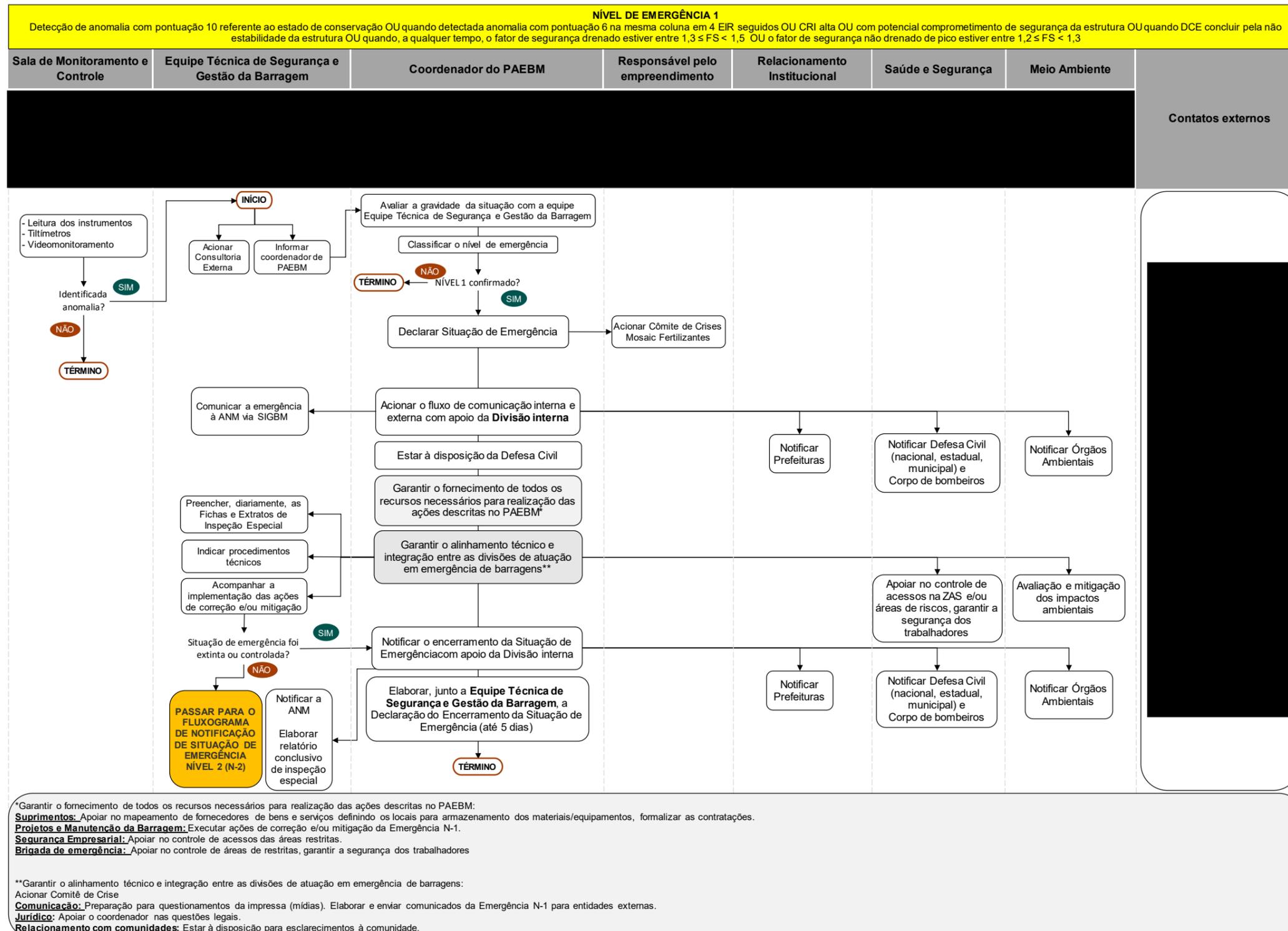
Nº WALM

WA06621000-1-RH-RTE-0161

REV.

2

Fluxograma 1 - Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 1.





CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ

DAM BREAK E PAE BARRAGENS  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ  
SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1  
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº MOSAIC

PÁGINA

-

34/183

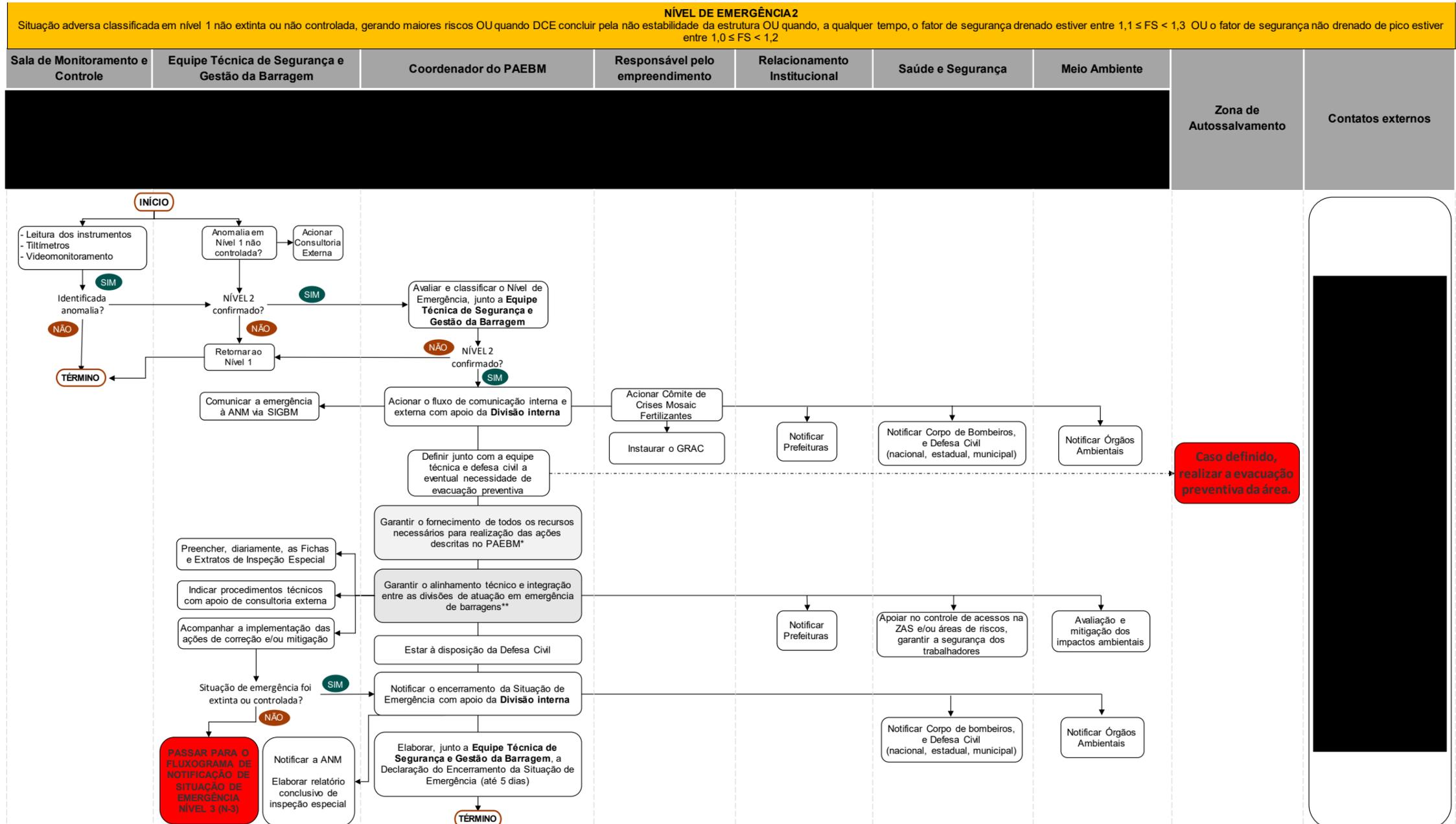
Nº WALM

WA06621000-1-RH-RTE-0161

REV.

2

Fluxograma 2 - Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 2.



\*Garantir o fornecimento de todos os recursos necessários para realização das ações descritas no PAEBM.  
**Suprimentos:** Apoiar no mapeamento de fornecedores de bens e serviços definindo os locais para armazenamento dos materiais/equipamentos, formalizar as contratações.  
**Projetos e Manutenção da Barragem:** Executar ações de correção e/ou mitigação da Emergência N-1.  
**Segurança Empresarial:** Apoiar no controle de acessos das áreas restritas.  
**Brigada de emergência:** Apoiar no controle de áreas de restritas, garantir a segurança dos trabalhadores

\*\*Garantir o alinhamento técnico e integração entre as divisões de atuação em emergência de barragens:  
 Acionar Comitê de Crise  
**Comunicação:** Preparação para questionamentos da imprensa (mídias). Elaborar e enviar comunicados da Emergência N-1 para entidades externas.  
**Jurídico:** Apoiar o coordenador nas questões legais.  
**Relacionamento com comunidades:** Estar à disposição para esclarecimentos à comunidade.

Caso definido, realizar a evacuação preventiva da área.



CLASSIFICAÇÃO  
RESTRITA

COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ

DAM BREAK E PAE BARRAGENS  
COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ  
SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1  
RELATÓRIO TÉCNICO

Nº MOSAIC

PÁGINA

-

35/183

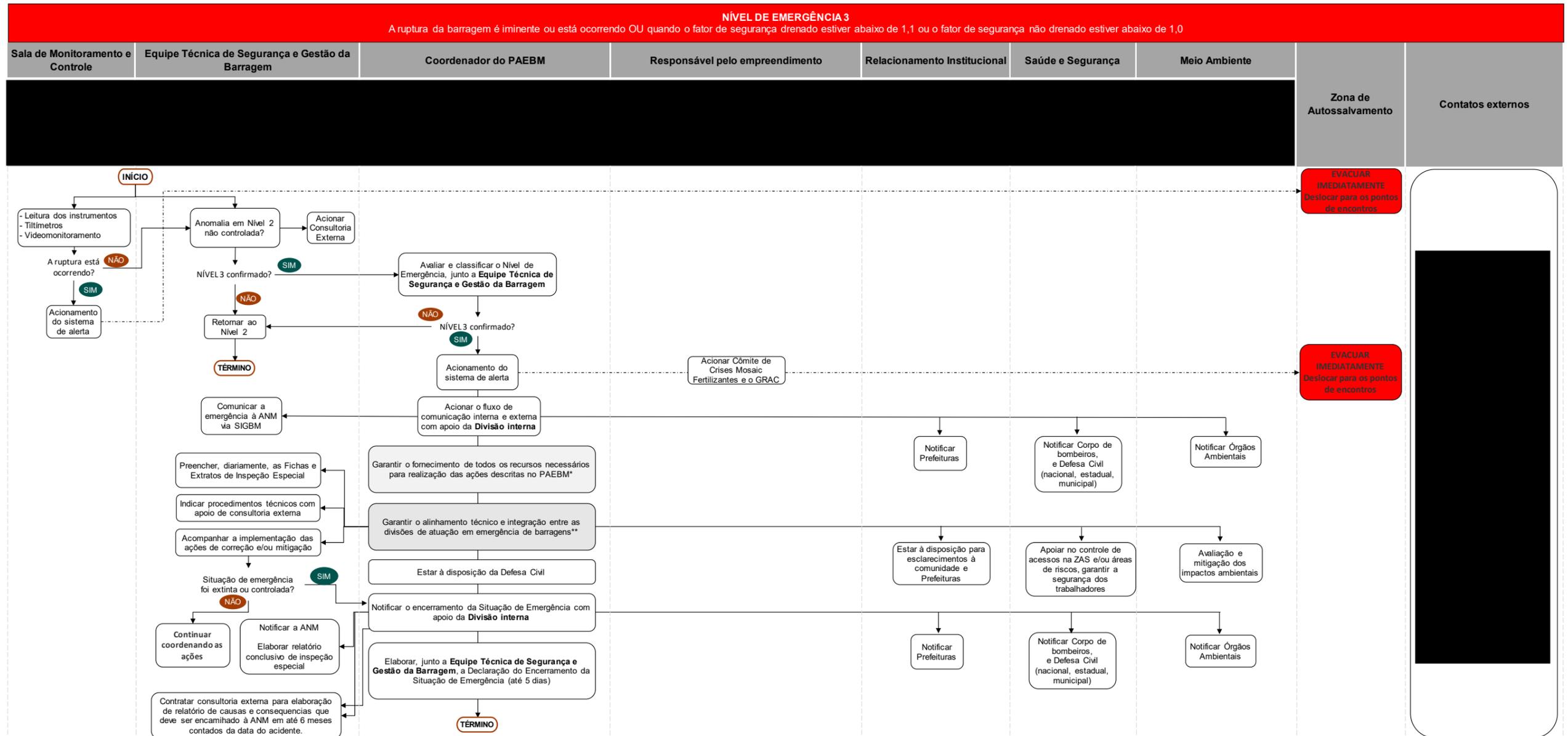
Nº WALM

WA06621000-1-RH-RTE-0161

REV.

2

Fluxograma 3 - Fluxograma de Ações Esperadas para Emergência Nível 3.



\*Garantir o fornecimento de todos os recursos necessários para realização das ações descritas no PAEBM:  
**Suprimentos:** Apoiar no mapeamento de fornecedores de bens e serviços definindo os locais para armazenamento dos materiais/equipamentos, formalizar as contratações.  
**Projetos e Manutenção da Barragem:** Executar ações de correção e/ou mitigação da Emergência N-1.  
**Segurança Empresarial:** Apoiar no controle de acessos das áreas restritas.  
**Brigada de emergência:** Apoiar no controle de áreas de restritas, garantir a segurança dos trabalhadores

\*\*Garantir o alinhamento técnico e integração entre as divisões de atuação em emergência de barragens:  
 Acionar Comitê de Crise  
**Comunicação:** Preparação para questionamentos da imprensa (mídias). Elaborar e enviar comunicados da Emergência N-1 para entidades externas.  
**Jurídico:** Apoiar o coordenador nas questões legais.  
**Relacionamento com comunidades:** Estar à disposição para esclarecimentos à comunidade.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>36/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 7. DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS PREVENTIVOS E CORRETIVOS

### 7.1. Procedimentos preventivos

As ações preventivas possuem a finalidade de garantir a integridade da estrutura e a manutenção do nível aceitável da sua condição de segurança. Elas serão definidas em função do nível de emergência identificado, podendo incluir, dentre outras:

- Todas as orientações acerca da manutenção e operação da barragem conforme já descritas no Plano de Segurança da Barragem (PSB);
- Inspeções Regulares de Segurança, com monitoramento das condições de conservação e operação da barragem e respectivos dispositivos associados, garantindo sua segurança operacional;
- Monitoramento dos instrumentos instalados na barragem, realização de manutenções preventivas, de modo a evitar o surgimento de uma possível anomalia ou progressão dela, para o não comprometimento da operação e condição de segurança da barragem;
- Coordenação do Centro de Monitoramento Integrado (CMI), composto por equipe técnica especializada e responsável por monitorar as condições hidráulicas dos reservatórios e as condições geotécnicas de segurança, através de monitoramento automatizado da instrumentação e acompanhamento em tempo integral.

Como procedimento preventivo, na barragem são feitas as inspeções de monitoramento de campo quinzenais, auxiliadas pela análise de dados disponíveis pelos instrumentos alocados na estrutura (conforme descrito no item 13). A partir dessas inspeções regulares, é realizada a análise dos dados no documento de Avaliação Mensal de Segurança de Barragem.

Além disso, a Mosaic adota a emissão de um Farol para informar a condição da estrutura e o status de ações propostas nas inspeções como uma forma operacional para aumentar a segurança das barragens.

### 7.2. Procedimentos corretivos

As ações corretivas serão definidas em função do nível de emergência identificado, podendo incluir, dentre outras:

- Estudos, análises e verificação;
- Manutenções periódicas;

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>37/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

- Obras para impedir o agravamento da situação;
- Obras estruturais importantes;
- Alteração nos procedimentos operacionais;
- Rebaixamento do nível d'água.

A implementação das ações deve obedecer à sequência que priorize o atendimento às situações identificadas a partir do maior grau de risco para a segurança da barragem e que coloquem em risco a vida de pessoas, e em seguida aquelas que comprometam a estabilidade da barragem e estruturas anexas.

No Quadro 7-1, tem-se a descrição sintética das principais **SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA**, por nível de emergência, associadas aos modos de falha possíveis.

Salienta-se que outras situações poderão ser identificadas, as quais deverão ser avaliadas e classificadas pela Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem.

**Quadro 7-1 - Relação das Situações de Emergência com respectivos Níveis de Emergência e Fichas de Emergência.**

Modo de Falha	Situação de Emergência	Nível	Ficha
GALGAMENTO	Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre.	01	01
	Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” <u>não foi extinta ou controlada.</u>	02	05
	Galgamento do barramento com abertura de brecha e <b><u>ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso.</u></b>	03	09
PIPING	Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura.	01	02
	Anomalia “Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” <u>não foi extinta ou controlada</u>	02	06
	Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido que representam <b><u>ruptura iminente ou em progresso</u></b>	03	10
INSTABILIZAÇÃO	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques).	01	03
	Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de	01	04

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>38/183</b>	
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>	

Modo de Falha	Situação de Emergência	Nível	Ficha
	comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)		
	Anomalia “ <i>Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)</i> ” <u>não foi extinta ou controlada</u>	02	07
	Anomalia “ <i>Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)</i> ” <u>não foi extinta ou controlada</u>	02	08
	Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. <b><u>A ruptura é iminente ou está ocorrendo.</u></b>	03	11
LIQUEFAÇÃO	Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo	03	12

As ações preventivas e corretivas recomendadas para cada uma das principais situações que possam ser deflagradas na Barragem B1 estão disponíveis por meio das Fichas de Ações Corretivas Emergenciais no ANEXO 2.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>39/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

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

A seguir serão detalhados os recursos disponíveis para tratamento das causas da situação de emergência identificada na Barragem B1.

### 8.1. Recursos humanos

No caso de emergência de barragens, a Moisaic possui disponível equipes de operação vinculada ao coordenador do PAEBM, da Brigada de Emergência, do COI Catalão e CMI Tapira.

A Brigada de Emergência segue as diretrizes estabelecidas pelo Coordenador do Plano de Ação a Emergência de Barragens de Mineração quando em situação de emergência. O grupo é formado por aproximadamente 80 pessoas distribuídas em 4 turnos durante 24 horas por dia e 7 dias da semana.

O COI- Centro de Operações Integrado da unidade de Catalão foi implantado com o objetivo de unificar todas o comando operacional do complexo em um único local, trazendo mais agilidade para tomada de decisão e melhor interface entre as áreas. No COI ficam 6 funcionários por turno durante 24 horas por dia e 7 dias da semana.

Já no CMI – Centro de Monitoramento Integrado em Tapira ocorre o monitoramento de todas as barragens de propriedade da Mosaic Fertilizantes é realizado através da sala de monitoramento geotécnico integrada, localizada na Unidade de Tapira – MG. O objetivo funcional da sala é de centralizar na unidade de Tapira, todos os sistemas de monitoramento geotécnico e notificação em massa existentes das barragens de Cajati, Tapira, Araxá, Patos de Minas e Catalão.

O sistema possui alta disponibilidade visando garantir acesso às informações, de forma rápida e sem interrupções 24 horas por dia, 7 dias por semana. Isso garante informações adequadas para suportar na tomada de decisões de forma rápida e segura.

No Centro de Monitoramento, todas as estruturas da Mosaic são monitoradas 24 horas, por pelo menos 2 técnicos de mineração, alocados por turno para dedicação exclusiva ao monitoramento remoto e contínuo das Barragens, que têm acesso ao painel para operação das sirenes de emergência e câmera de vídeo monitoramento das estruturas. Cabe ressaltar que, em conformidade ao solicitado no Art. 7º, § 2º, da Resolução n.º 95/2022 da ANM, os dados desse monitoramento ficam armazenados por um período de 3 meses.

O Quadro 8-1 apresenta os nomes e funções dos responsáveis pela sala de monitoramento geotécnico.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS  COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ  SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1  RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>40/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

**Quadro 8-1 - Relação dos responsáveis pela sala de monitoramento geotécnico**

Nome	Função
	Engenheiro Geotécnico
	Engenheira Geotécnica
	Engenheiro de Automação
	Técnico de Mineração

## 8.2. Equipamentos de comunicação e aviso

Os seguintes equipamentos estão disponíveis, visando comunicação e sinalização de situações emergenciais:

- Kits de rádios (walktalks)
- Sistema de telefonia
- Cones de sinalização e Fitas sinalizadoras.
- Sistema de Notificação em Massa - alarmes sonoros (sirenes)

Os equipamentos de alarme sonoro usam sirenes de alta capacidade, têm grande autonomia de energia conforme projeto específico desenvolvido e podem ser acionadas remotamente, permitindo que as mensagens sejam emitidas com volume e duração suficientes para alcançar a ZAS (Zona de Autossalvamento). Além disso, mesmo em situações de falha total de infraestrutura que impeça o acionamento à distância, as sirenes podem ser acionadas manualmente, garantindo a divulgação da mensagem.

Resumidamente, para efetuar ativação de uma sirene, o operador da sala de monitoramento irá acessar a interface do *software*, e clicar na aba Sistema de Notificação em Massa. Na sequência, clicando na sirene que deseja ativar, irá aparecer uma das opções para selecionar a mensagem do cenário desejável.

Ao clicar na opção “informações”, o operador terá acesso a uma caixa de ativação nomeada como “Ativação total ou por Grupos”. Nesta opção ele poderá escolher em ativar todas as sirenes simultaneamente, ou ativar as sirenes por grupos (de acordo com a região das ZAS).

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>41/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

A descrição detalhada está nos manuais de operação do sistema que estão disponíveis na sala de monitoramento integrado.

### 8.3. Centro de operações de emergências

A MOSAIC Fertilizantes possui em Cajati uma central de comando das operações na Usina de Beneficiamento a qual recebe as notificações de controle das barragens. A partir dessa sala de controle, é possível monitorar e acompanhar em tempo real, através de câmeras de alta resolução, a operação de todas as barragens e estruturas associadas. Seu funcionamento é 24 horas por dia, durante os 7 dias na semana.

Há ainda o Centro de Monitoramento Integrado de Tapira – MG (Figura 8-1), a qual tem por objetivo centralizar os sistemas de monitoramento geotécnico e de notificação em massa das barragens da Mosaic localizadas em Cajati, Tapira, Araxá, Patos de Minas e Catalão.

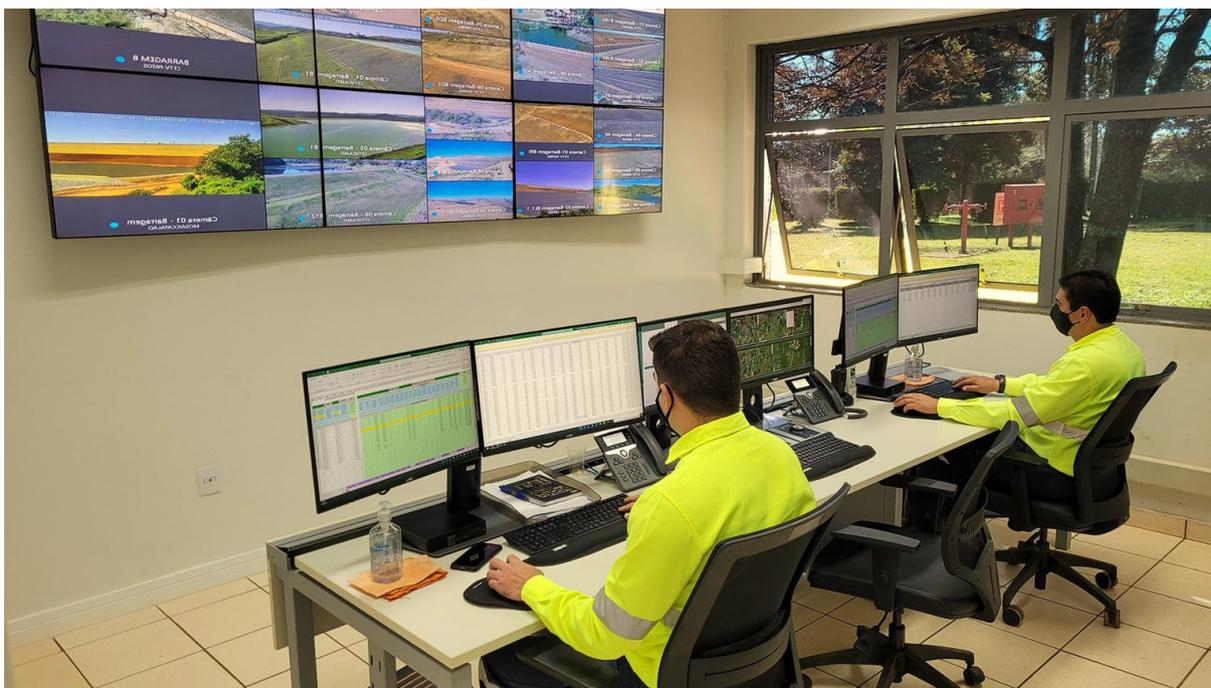


Figura 8-1 - CMI - Centro de Monitoramento Integrado em Tapira – MG.

### 8.4. Recursos materiais e logísticos

Os recursos materiais e logísticos constantes no, em caso de situação de emergência, serão revertidos para atendimento no controle da situação adversa. Se necessário, equipamentos de outros departamentos poderão ser disponibilizados, além de outros

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		<b>RESTRITA</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>42/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

materiais obtidos com fornecedores locais. O Quadro 8-2 apresenta a relação de recursos materiais e logísticos, com seus respectivos quantitativos e localização.

**Quadro 8-2 - Recursos Materiais e Logísticos**

Recursos	Quantidade (un.)	Localização
<b>Infraestrutura</b>		
Ambulatório médico	1	Prédio ADM - CM Cajati
Contêiner da brigada de emergência	1	CM Cajati
<b>Máquinas, equipamentos pesados e veículos</b>		
Ambulância	1	SSO
Caminhão basculante	10	Operação de Mina
Caminhão comboio de abastecimento	1	Operação de Mina
Caminhão de combate à incêndio	1	SSO
Caminhão pipa	1	Operação de Mina
Caminhonetes	3	Geotecnia, Manutenção e Operação de Usina
Carros	7	Patrimonial, ADM, Manutenção, Operação de Mina
Escavadeiras	2	Operação de Mina
Holofotes (4000W)	3	Operação de Mina
Pá carregadeira	4	Operação de Mina
Prancha	2	Operação de Mina
Trator de esteira	1	Operação de Mina
<b>Ferramentas</b>		
Alavanca pé de cabra	5	Almoxarifado
Alavancas simples	3	Geotecnia
Alicate corta fio	10	Manutenção Elétrica
Alicate corta vergalhão	1	Manutenção Elétrica
Alicate universal	10	Manutenção Elétrica
Bomba diesel	1	Operação de Mina
Bomba submersível	3	Almoxarifado
Chibanca	2	Geotecnia
Enxada	4	Geotecnia
Escada prolongável de quinze metros de comprimento	1	Manutenção Elétrica
Escada prolongável de dois metros de comprimento	1	Manutenção Elétrica
Facão	2	Geotecnia
Foice	3	Geotecnia
Pás	5	Geotecnia
Rastelo	4	Geotecnia
<b>Materiais de Construção</b>		
Brita	5 (m³)	Corte 4

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>43/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

Recursos	Quantidade (un.)	Localização
Brita 1	1 (m <sup>3</sup> )	Barragem B1 (CM Cajati)
Cal	1000 (kg)	Almoxarifado
Manta geotêxtil	200	Barragem B1 (CM Cajati)
<b>Recursos da Brigada de Emergência</b>		
Abafadores	5	Contêiner Brigada de Emergência
Bombas costais	5	Contêiner Brigada de Emergência
Bota de combate à incêndio de borracha	5	Contêiner Brigada de Emergência
Cantil de água	2	Contêiner Brigada de Emergência
Capacete termoplástico com refletivo	5	Contêiner Brigada de Emergência
Capuz brim azul com respirador	5	Contêiner Brigada de Emergência
Chaves de grifo	1	Contêiner Brigada de Emergência
Cintos de segurança	4	Contêiner Brigada de Emergência
Conjunto vestimenta de motoqueiro	4	Contêiner Brigada de Emergência
Conjuntos de aproximação (calça/camisa) fabricada em endura antichama	2	Contêiner Brigada de Emergência
Conjuntos de respiração autônoma 30 Mpa com máscara em silicone	3	Contêiner Brigada de Emergência
Cordas	4	Contêiner Brigada de Emergência
Enxadas	1	Contêiner Brigada de Emergência
Foices	2	Contêiner Brigada de Emergência
Lanternas	1	Contêiner Brigada de Emergência
Luvas de combate à incêndio antichamas	10	Contêiner Brigada de Emergência
Macas de madeira para primeiros socorros	2	Contêiner Brigada de Emergência
Mangueiras	1	Contêiner Brigada de Emergência
Marreta de 2kg	1	Contêiner Brigada de Emergência
Marretas de 1 kg	2	Contêiner Brigada de Emergência
Martelos	1	Contêiner Brigada de Emergência
Megafones SK-66 com sirene e manopla	2	Contêiner Brigada de Emergência
Pás	3	Contêiner Brigada de Emergência
Picaretas	1	Contêiner Brigada de Emergência
Rastelos	2	Contêiner Brigada de Emergência
<b>Equipamentos de Proteção Individual</b>		
Cantil (água potável)	24	Almoxarifado
Capuz de proteção antichama	20	Almoxarifado
Cintos de segurança	3	Almoxarifado
Luvas vaqueta	236	Almoxarifado
Óculos de segurança	179	Almoxarifado
Perneiras de Bidim	8	Almoxarifado
Respirador com filtro moldex	2	Almoxarifado
Respiradores descartáveis	195	Almoxarifado
Talabardes	3	Almoxarifado

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>44/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Recursos	Quantidade (un.)	Localização
<b>Primeiros socorros</b>		
Ataduras de crepom	20	Setor Enfermagem
Colares cervical para imobilização	8	S. Enfermagem e Ambulância
Esparadrapo	3	S. Enfermagem e Ambulância
Gaze	18	Setor Enfermagem
Máscara facial simples	12	Setor Enfermagem
Micropore	5	Setor Enfermagem
Pares de luvas de procedimentos	250	Setor Enfermagem
Prancha/maca de madeira montada com bachal e tirante aranha	1	Setor Enfermagem
Talas moldáveis	9	S. Enfermagem e Ambulância
Tesoura	1	Setor Enfermagem
<b>Outros Recursos</b>		
Combustível (diesel)	30000 (L)	Posto de Combustível do CM Cajati
Cones de sinalização	20	Almoxarifado
Extintores PQS , água CO2 e ABC	94	Diversas áreas
Fita sinalizadora	36	Almoxarifado
Óleo lubrificante de motor	6000	Almoxarifado

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>45/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 9. PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA

### 9.1. Fluxograma de notificação

Para descrição dos Fluxos de Ações Esperadas por Nível de Emergência, consultar os Fluxograma 1, Fluxograma 2 e Fluxograma 3.

Serão feitas comunicações, com programação periódica de status, utilizando como meios: telefone fixo, telefone celular (voz e 'mensagem'), rádio, e-mail ou outro meio mais eficiente.

O fluxograma de comunicação é uma ferramenta que apresenta de forma sistematizada como se estabelece o fluxo de notificações simultânea. Em um Plano de Ação de Emergência para Barragem de Mineração (PAEBM) o fluxograma tem como objetivo apresentar as entidades (internas e externas) envolvidas e seus respectivos fluxos de comunicação.

### 9.2. Estratégia de notificação dos agentes internos

Em caso de situação de emergência, as áreas internas da Mosaic que possuem atuação no PAEBM serão notificadas, conforme demonstrado no Quadro 9-1. O acionamento principal desses agentes ocorrerá por meio de contatos telefônicos, que se encontram no Quadro 2-2.

Em caso de ausência de sinal telefônico no *site*, o Coordenador do PAEBM poderá entrar em contato com o Centro de Monitoramento Integrado (CMI) por radiocomunicação, solicitando apoio no contato dos agentes internos ou até mesmo para o acionamento das sirenes. Ressalta-se que o CMI se encontra fora do empreendimento, favorecendo o processo de repasse de informações com os agentes internos em caso de situação de emergência.

**Quadro 9-1 - Estratégia de notificação dos agentes internos.**

NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS				
Agente Interno	Como	Quando	Responsável pelo acionamento	Tipo de notificação
Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem	Contato Telefônico	Em caso de anomalia identificada por monitoramento remoto, a partir do NE-01	Sala de Monitoramento e Controle	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura e da anomalia
Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem e Coordenador do PAEBM	Contato Telefônico	Em caso de ruptura identificada por monitoramento remoto	Sala de Monitoramento e Controle	
Coordenador do PAEBM	Contato Telefônico	A partir do NE-01	Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem	Objetiva contendo informações do nome e localização da estrutura,

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>46/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

NOTIFICAÇÃO DOS AGENTES INTERNOS				
Agente Interno	Como	Quando	Responsável pelo acionamento	Tipo de notificação
Empreendedor	Contato telefônico e e-mail (Declaração do Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
Relacionamento Institucional, Saúde e Segurança e Meio Ambiente	Contato Telefônico	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	
Suprimentos, Projetos e Manutenção de Barragens, Segurança Empresarial, Comunicação, Jurídico e Relacionamento com comunidades	Contato Telefônico	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM	

### 9.3. Estratégia de notificação dos agentes externos

As autoridades e órgãos públicos que têm como responsabilidade atuar durante a ocorrência de situações de emergência nos municípios, por meio da ação coordenada entre estes nas diferentes esferas (municipal, estadual e/ou federal), serão notificados sobre a eventual situação de emergência envolvendo a barragem a partir do Nível de Emergência 1 (NE-1), conforme apresentado no Quadro 9-2.

O modelo da Declaração de Início da Situação de Emergência é apresentado no ANEXO 3.

**Quadro 9-2 - Estratégia de notificação dos órgãos públicos.**

NOTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS				
Órgão público	Como	Quando	Responsável pelo acionamento	Tipo de notificação
ANM	Registro via Sistema SIGBM	A partir do NE-01	Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem	Conforme campos do sistema SIGBM da ANM.
Defesa Civil (Nacional, Estadual, Municipal) e Corpo de Bombeiros	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Saúde e Segurança	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada, com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia.
Prefeituras	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Relacionamento Institucional	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada, com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>47/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

NOTIFICAÇÃO DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS				
Órgão público	Como	Quando	Responsável pelo acionamento	Tipo de notificação
NEA / FEAM e SEMAD	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Meio Ambiente	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada.
Defesa Civil Municipal, Defesa Civil Estadual, Defesa Civil Federal, Prefeitura e demais instituições externas de interesse.	Contato telefônico e e-mail (Declaração de Início da Emergência)	A partir do NE-01	Coordenador PAEBM; Relação Institucional e Governamental	Objetiva, contendo informações do nome e localização da estrutura, descrição do nível de emergência e da ocorrência observada, com apoio da equipe do Jurídico e Geotecnia.

#### 9.4. Notificação Zona de Autossalvamento

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, considera-se Zona de Autossalvamento (ZAS) 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 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). Ademais, a referida resolução define a Zona de Salvamento Secundária (ZSS) como região constante do Mapa de Inundação não definida como ZAS.

Ainda, a Zona de Autossalvamento é a região localizada no vale a jusante da barragem, onde considera-se que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência.

Conforme Resolução ANM nº 95/2022, a partir do nível de emergência NE-2, o empreendedor é obrigado a se articular com a Defesa Civil a fim de definir sobre a evacuação preventiva da população inserida na ZAS. Caso definida a necessidade de evacuação, os sistemas de alerta serão acionados. Já em caso de ocorrência de uma situação de emergência NE-3, a ruptura é iminente ou está ocorrendo. Desta forma, o sistema de alerta entrará em funcionamento de forma imediata.

Diferentes mecanismos de comunicação devem ser utilizados, com o uso de acionamentos sonoros, comunicação direta com deslocamento imediato e contatos para telefones cadastrados, bem como demais agentes envolvidos. Recebida a comunicação na região da ZAS as pessoas serão orientadas a se deslocar pelas rotas de fuga até os pontos de encontro.

Para a Barragem B1, pode-se afirmar que não há residências ou edificações com aglomerações de públicos na área atingida pela mancha, por isso não se faz necessário o mapeamento de Rota de Fuga, Sirenes e Ponto de Encontro.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>48/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

A Mosaic conta com as equipes de emergência e recursos da empresa, que uma vez acionados, ficarão de prontidão em suas bases e/ou deslocadas para pontos estratégicos conforme necessidade para aviso/apoio no resgate de eventuais pessoas que estejam presentes na ZAS.

### 9.5. Sistema de notificação de emergência

O sistema de sirenes implantado na Zona de Autossalvamento da Unidade Cajati foi concebido para garantir a audibilidade em toda a ZAS, conforme preconizado no “Caderno de Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” instituído pela Portaria n.º 187, de 26 de outubro de 2016, da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional. Dessa forma, esse sistema foi projetado para possibilitar o teste de detecção de mau-funcionamento pelos testes “auto-diagnose” e “surdo”, além de contar com um sistema redundante.

Ademais, o sistema possuiu alimentação de energia alternativa composta por painéis fotovoltaicos e sistema de baterias, alerta visual por luz estroboscópica nas torres – como alternativa de alerta para deficientes auditivos – e acionamento remoto via protocolo de comunicação TCP/IP pela sala de monitoramento do CMI (Tapira).

Os equipamentos de alarme sonoro usam sirenes de alta capacidade, têm grande autonomia de energia conforme projeto específico desenvolvido e podem ser acionadas remotamente, permitindo que as mensagens sejam emitidas com volume e duração suficientes para alcançar a ZAS (Zona de Autossalvamento). Além disso, mesmo em situações de falha total de infraestrutura que impeça o acionamento à distância, as sirenes podem ser acionadas manualmente, garantindo a divulgação da mensagem.

Os nomes e as coordenadas das sirenes que compõem o sistema de alerta do Complexo de Cajati são apresentados no Quadro 9-3.

**Quadro 9-3 - Nomes e coordenadas das sirenes do Complexo Minerquímico de Catalão**

Sirene	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, 22S)	
	X (m)	Y (m)
CAJ-01-16S-18M	790.446,66	7.266.166,20
CAJ-02-16S-SEM POSTE	791.160,33	7.264.891,08
CAJ-03-16S-18M	791.846,90	7.266.620,46
CAJ-04-16S-18M	792.116,59	7.266.413,97
CAJ-05-16S-18M	792.137,00	7.264.981,00
CAJ-06-16S-18M	792.423,90	7.264.847,03
CAJ-08-16S-18M	793.326,22	7.265.894,80
CAJ-09-16S-18M	793.493,00	7.264.973,00

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>49/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

Sirene	Coordenadas UTM (Sirgas 2000, 22S)	
	X (m)	Y (m)
CAJ-11-16S-18M	795.128,00	7.265.645,00
CAJ-12-8S-15M - EXISTENTE	793.176,00	7.262.831,00
CAJ-13-8S-15M - EXISTENTE	793.993,00	7.262.825,00
CAJ-14-8S-15M - EXISTENTE	794.974,00	7.263.455,00
CAJ-15-8S-15M	793.667,30	7.261.915,95
CAJ-16-16S-18M	794.994,74	7.262.759,94
CAJ-17-32S-25M	796.618,00	7.263.536,00
CAJ-18-8S-15M - EXISTENTE	797.740,00	7.263.914,00
Repetidora (20m) - UHF	789.578,45	7.264.697,37

Na Figura 9-1 está demonstrada, de forma esquemática, a posição das sirenes ao longo do vale de jusante do Complexo.



**Figura 9-1 - Posição das sirenes que atendem ao Complexo Minerquímico de Cajati**

Resumidamente, para efetuar ativação de uma sirene, o operador da sala de monitoramento irá acessar a interface do *software*, e clicar na aba Sistema de Notificação em Massa, conforme mostra a Figura 9-2:

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>50/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

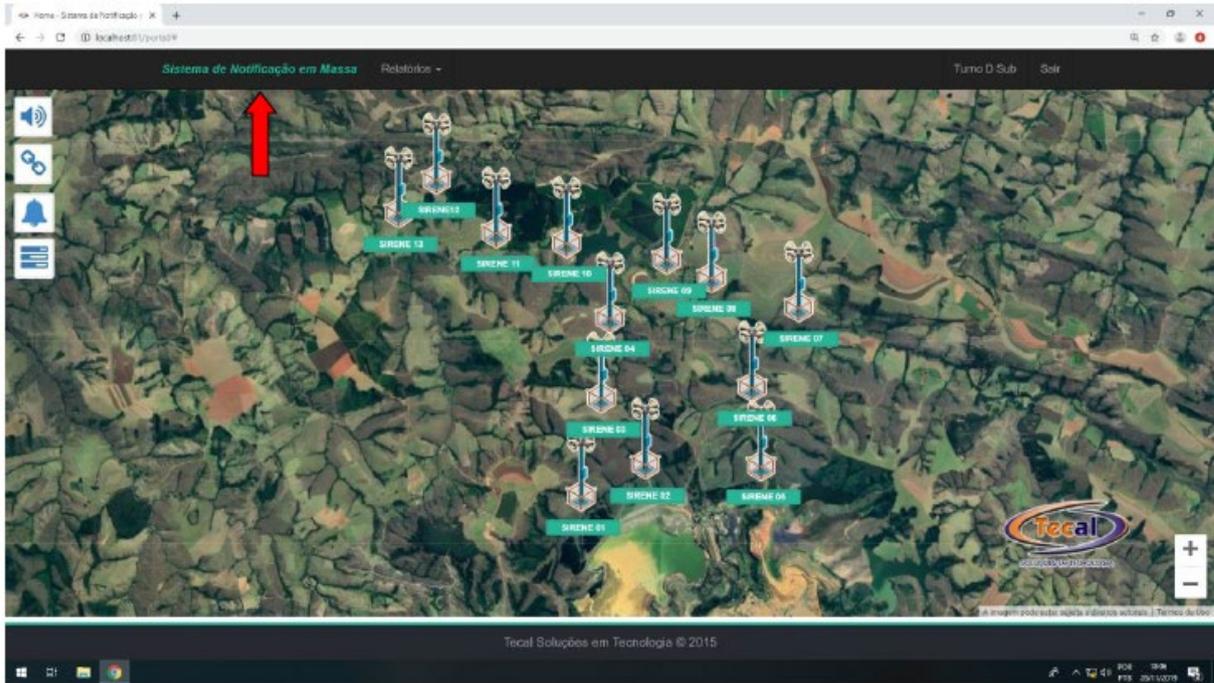


Figura 9-2 –Interface do *software* utilizado para acionamento do sistema de alerta

Na sequência, clicando na sirene que deseja ativar, irá aparecer uma das opções para selecionar a mensagem do cenário desejável conforme a Figura 9-3:



Figura 9-3 - mensagem escolhida a depender do cenário desejado.

Ao clicar na opção “informações”, o operador terá acesso a uma caixa de ativação nomeada como “Ativação total ou por Grupos”. Nesta opção ele poderá escolher em ativar todas as sirenes simultaneamente, ou ativar as sirenes por grupos (de acordo com a região das ZAS).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>51/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

Quanto ao acionamento automático do sistema de alerta, ele ocorre pelo monitoramento pelos Tiltímetros. Durante o monitoramento, se análise dos dados coletados pelos tiltímetros detectar limites valores superiores ao estabelecido pela projetista é disponibilizado um algoritmo na plataforma do *software* para disparo de sirenes, de forma que é deflagrado o acionamento automático das sirenes.

A descrição detalhada está nos manuais de operação do sistema (PRJ-06215-0011-AUT-01 e PRJ-05586-0005-AUT-01) que estão disponíveis na sala de monitoramento integrado.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>52/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 10. SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO

Os estudos hidrológicos e hidráulicos associados à mancha de inundação resultante da ruptura hipotética da Barragem B1 foram elaborados pela Walm Engenharia em maio de 2022 (documento WA06621000-1-RH-RTE-0158) e teve como objetivo definir a área potencialmente afetada proveniente da passagem pelo vale a jusante da onda de inundação induzida pela ruptura hipotética da estrutura..

Conforme o supracitado relatório, a estrutura tem a função de Retenção de lama/clarificação de água.

Para o estudo, foram considerados 2 cenários: (i) sem ruptura, em que simulou-se a inundação do vale de jusante com a passagem da cheia natural extrema; e (ii) ocorrência da ruptura extrema, em que se simulou o galgamento da estrutura.

Portanto, foi considerada a ruptura da Barragem B1 pelo galgamento do maciço, com nível d'água inicial na crista (El. 80,00 m), correspondente ao volume máximo de armazenamento no reservatório. Ademais, a ruptura ocorreria em cenário de cheia natural extrema, com o sistema extravasor vertendo uma vazão decamilenar.

A classificação de Dano Potencial Associado (**DPA**) da Barragem B1 é **alto**, tendo como base o resultado do Estudo de Ruptura Hipotética.

### 10.1. Modo de ruptura

Nesse item estão apresentados os prováveis modos de falha da Barragem B1, sendo eles: *piping*, galgamento e instabilização.

Esses modos são desencadeados pela ocorrência única ou simultânea de eventos adversos. Nos itens subsequentes, será analisada a possibilidade de ocorrência dos mecanismos que podem desencadear a ruptura da estrutura.

#### 10.1.1. Erosão Tubular Regressiva (*Piping*)

De modo geral, pode-se dizer que a instabilidade de barragens ocasionada por *piping* é decorrente do fluxo descontrolado de água, no maciço ou na fundação, que gera percolação nos espaços vazios do solo, reduzindo as forças de tensão superficial entre os grãos. Dessa forma, para que ocorra *piping* é necessário que exista uma lâmina de água no talude de montante da barragem com carga hidráulica suficiente para percolar pelo maciço ou fundação e carrear partículas do maciço, causando a sua instabilização.

A Barragem B1 possui como sistema de drenagem interna uma composição de filtro vertical interligado ao dreno do dique inicial, rejeito de calcário autodrenante e drenos

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>53/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

que captam as águas pluviais que percolam pelo maciço. Para o alteamento emergencial para a elevação de 72 m, realizado a montante com aterro compactado, foi construído um filtro longitudinal em calcário de 1,0 m de largura com saídas transversais a cada 50 m em brita 2, envelopada por geotêxtil com espessura de 0,5 m. O alteamento para a cota 75,0 m continuou esse sistema, prolongando as saídas em brita 2 até o novo talude de jusante.

Ademais, conforme inspeção realizada em 19/01/2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), não foram observadas surgências, indicando que o sistema de drenagem interna da Barragem B1 opera de maneira eficiente, com a direção adequada do fluxo percolado da estrutura. Outrossim, o medidor de vazão instalado após o dreno de pé encontrava-se em bom estado de conservação e funcionando devidamente. Por fim, o medidor de vazão instalado na saída do antigo extravasor encontrava-se seco no dia da inspeção e sua estrutura em concreto está bem conservada, não apresentando anomalias.

Diante dos princípios físicos descritos, considera-se pouco provável o rompimento da barragem pelo mecanismo de *piping*.

#### 10.1.2. Galgamento (*Overtopping*)

Os estudos hidrológicos/hidráulicos para verificação da segurança da Barragem B1 indicam que a barragem é capaz de laminar cheias associadas a eventos extremos com período de retorno de 10.000 anos permitindo 1,01 m de borda livre.

A inspeção, realizada no dia 19/01/2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), do sistema extravasor verificou que o canal de aproximação possui uma proteção vegetal em bom estado de conservação, enquanto o extravasor (concreto) não apresentava anomalias.

Ainda que se tenha boas condições de operação hidráulica, a ocorrência de eventos hidrológicos extremos pode ocasionar o desprendimento de galhos/troncos de árvores com dimensões significativas, suficientemente capazes de obstruir o emboque do vertedouro. Isso provocaria ineficiência do sistema extravasor, permitindo a elevação do nível da água no reservatório a ponto de atingir a cota da crista e provocar o galgamento da estrutura.

Assim, devido ao risco de obstrução do sistema extravasor assumiu-se que a condição de ruptura da barragem por galgamento seria possível e ocasionaria o cenário extremo de ruptura.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>54/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 10.1.3. Liquefação

A liquefação é um fenômeno que ocorre pela diminuição da resistência efetiva e da rigidez dos solos sob ação de forças externas cíclicas ou monotônicas. Ocorre em depósitos susceptíveis de materiais saturados que, submetidos a tensões cisalhantes, apresentam tendência de contração de volume. Como os poros do solo encontram-se totalmente preenchidos por água, e o tempo necessário para drenagem é comparativamente maior do que o tempo de aplicação do carregamento, esta tendência de contração de volume na condição não-drenada corresponde a um aumento do valor da pressão do fluido presente nos poros do solo.

Se durante o carregamento a pressão entre os poros aumenta gradativamente até um valor igual ao da tensão de confinamento, a tensão efetiva ou intergranular atuante no esqueleto do material é reduzida à zero e, em consequência, o material perde sua resistência ao cisalhamento, comportando-se como líquido viscoso.

Conforme o relatório de auditoria 1º ciclo de 2022 (documento nº WA00821014-1-GT-RTE-0020 – Walm, 2022), na análise da estabilidade realizada verificou-se que a Barragem 1 apresenta fatores de segurança superiores aos preconizados na NBR 13.028/2017 e na Resolução ANM nº 13, de 8 de agosto de 2019, não sendo susceptível à liquefação. Logo, considerando as informações disponíveis à época do desenvolvimento do estudo de ruptura hipotética, considerou-se pouco provável o rompimento da barragem pelo mecanismo de liquefação.

### 10.1.4. Instabilidade estrutural

A ruptura local ou global dos taludes de uma barragem ocorre pela redução do fator de segurança provocado por diversos mecanismos, principalmente: erosões nos taludes de jusante ou montante, elevação do nível freático, deformação excessiva, rebaixamento rápido do reservatório, eventos sísmicos, colmatação de filtros e drenos, deficiência na compactação do maciço, falhas no tratamento de fundação e erros de projeto.

Os estudos de estabilidade física da Barragem B1 realizados sobre o maciço atual para verificação da segurança da barragem, apresentados no relatório de auditoria 1º ciclo 2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), indicam fatores de segurança acima dos mínimos admitidos pela norma vigente (NBR 13.028/2017).

## 10.2. Cenários de inundação

De acordo com a Resolução Nº 95 da Agência Nacional de Mineração para a entrega de Estudos de Ruptura Hipotética de Barragens, (ANM, 2022), os cenários de ruptura

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>55/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

devem apresentar diferentes condições, contemplando modos de falha de maior dano potencial e a de maior probabilidade, além do cenário sem a ocorrência de ruptura.

#### 10.2.1. Cenário sem ocorrência de ruptura

Neste cenário é considerada a operação hidráulica extrema do sistema extravasor da estrutura para o período de retorno de 10.000 anos, ou seja, com a maior carga hidráulica e com os dispositivos em pleno funcionamento e com isso, analisa-se as descargas ocasionadas pela passagem da cheia severa e a influência no vale a jusante, considerando ainda as vazões naturais, sem que ocorra a ruptura da estrutura.

#### 10.2.2. Cenário de ruptura mais provável

O cenário de ruptura mais provável deve ser previsto a partir do tipo da barragem, do seu estado de conservação e modo de operação.

Assume-se para a Barragem B1 que a condição mais provável para a ruptura seja o galgamento.

#### 10.2.3. Cenário de ruptura extrema

O cenário de ruptura extrema busca maximizar o escoamento efluente da brecha, considerando ainda as piores condições possíveis de ocorrência de cheia a jusante, de forma a obter uma envoltória máxima para as respectivas áreas de risco.

Apesar de o sistema extravasor da Barragem B1 encontrar-se em bom estado e sem anomalias aparentes, assim como os estudos hidrológicos apontarem a capacidade da estrutura de verter um evento extremo de 10.000 anos, considera-se que o galgamento, cenário que poderia ocorrer quando da ocorrência de um evento hidrológico extremo e possível obstrução da estrutura, corresponderia à ruptura mais danosa, devido aos volumes mobilizados e área afetada. Nesse cenário foi considerada a localização da brecha na região central do corpo do barramento, a qual ocasionaria o pior dano potencial, associando a ruptura à cheia severa a jusante.

Ressalta-se que esse modo de falha é o que ocasiona o cenário de maior dano e que foram consideradas as mobilizações máximas, fisicamente possíveis, dos volumes do maciço e dos materiais contidos no reservatório, em atendimento à exigência da Resolução ANM nº 95/2022.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>56/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 10.3. Caracterização geotécnica e reológica do rejeito

Como a Barragem 1 está em operação, com a função de contenção de rejeitos e lama proveniente dos processos de beneficiamento do minério calcário, o volume acumulado em seu reservatório corresponde à junção de rejeitos com água pluvial proveniente da drenagem de sua bacia de contribuição. Assim, considera-se como a condição mais crítica aquela em que o reservatório está preenchido totalmente com rejeitos consolidados, água e sedimentos não consolidados.

Conforme o relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022 (documento nº WA00821014-1-GT-RTE-0020 –Walm, 2022), a classificação química dos resíduos acumulados na Barragem 1 resultou em Classe IIB – Inerte, seguindo as especificações da norma NBR 10.004 (ABNT, 2004). Para chegar nessa conclusão, foram realizados ensaios de solubilização e lixiviação, os quais são mencionados nos relatórios emitidos pela empresa Ecosystem Análises ambientais no ano de 2020.

Para a caracterização do reservatório, é necessário analisá-lo considerando-o preenchido por rejeito e água. Desta forma, a caracterização geotécnica e reológica referente ao rejeito se faz necessária. Para mais detalhes, consultar o relatório do estudo de ruptura hipotética (WA06621000-1-RH-RTE-0158).

A Walm BH Engenharia contratou a Cia de Inovação & Aplicação - Tecnologia de Solos e Rejeitos (CI&A Lab) com o intuito de realizar a caracterização do rejeito disposto no Complexo Minerquímico de Cajati. Foram realizados ensaios de teor de umidade natural, massa específica dos grãos, além da determinação das propriedades reológicas.

O Quadro 10-1 demonstra os resultados dos ensaios de umidade natural e massa específica dos grãos obtidos na amostra presente no reservatório da Barragem 1. Os resultados dos ensaios reológicos serão demonstrados adiante.

**Quadro 10-1 - Resultados de parte dos ensaios laboratoriais realizados no rejeito presente no reservatório da Barragem 1**

Amostra	Coordenadas (SIRGAS 2000, UTM 22S)		Massa específica real dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )	Teor médio de umidade (%)
	E	N		
ST-02 -B01	791.395	7.265.361	2,79	20,24

Consoante o relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), a caracterização da granulometria do rejeito no reservatório da Barragem 1 foi realizada através de nove pontos amostrais, com a localização de parte das amostras ensaiadas demonstradas na Figura 10-1.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA	
		-	<b>57/183</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>	



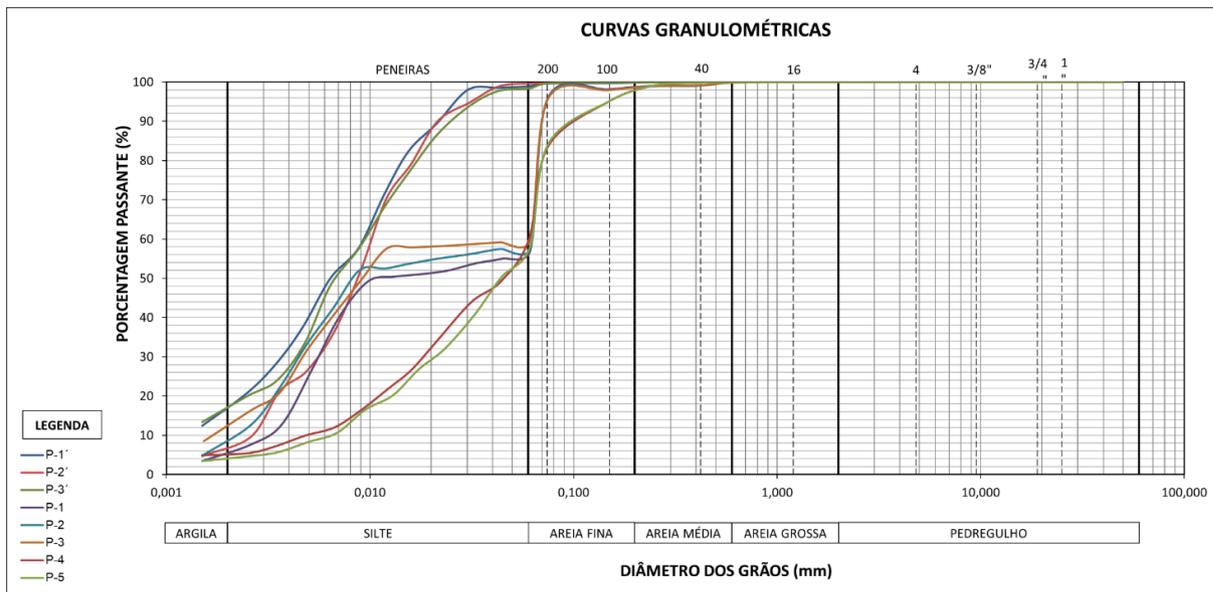
Figura 10-1 - Localização das amostras ensaiadas no reservatório da Barragem 1

O Quadro 10-2 resume os ensaios e os resultados obtidos e as curvas granulométricas são dadas na Figura 10-2.

Quadro 10-2 - Resumo dos ensaios realizados no reservatório da Barragem 1

Ponto	GRANULOMETRIA POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO					
	Argila (%)	Silte (%)	Areia Fina (%)	Areia Média (%)	Areia Grossa (%)	Pedregulho (%)
P-1'	16,6	82,3	0,8	0,3	0,0	0,0
P-2'	6,9	92,6	0,3	0,1	0,0	0,0
P-3'	16,7	81,6	1,6	0,1	0,0	0,0
P-1	6,0	51,0	39,0	3,0	1,0	0,0
P-2	8,3	49,3	40,3	1,9	0,1	0,0
P-3	11,9	47,6	38,5	1,9	0,1	0,0
P-4	5,2	54,5	35,5	4,9	0,0	0,0
P-5	4,0	53,4	37,7	4,9	0,0	0,0
P-6	3,9	54,4	36,8	4,8	0,0	0,0

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>58/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>



**Figura 10-2 – Curvas granulométricas do rejeito da Barragem 1**

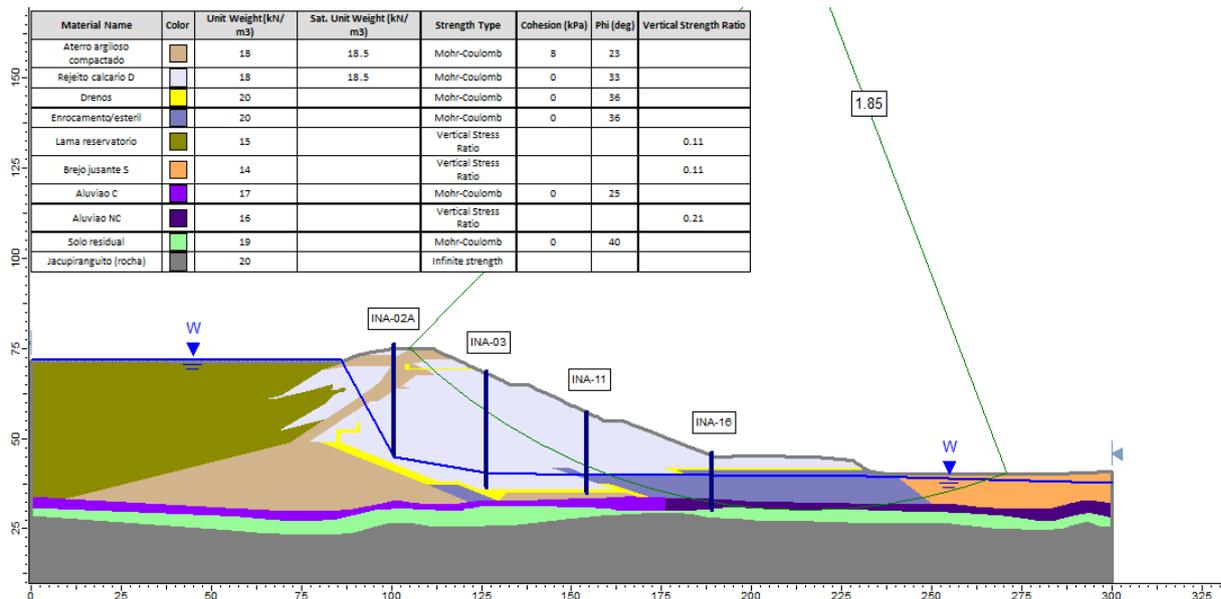
Com os dados geotécnicos fornecidos, foi possível calcular os demais parâmetros necessários, utilizando relações fundamentais entre eles. O Quadro 10-3 apresenta os parâmetros geotécnicos retirados do relatório de ensaios geotécnicos e os calculados.

**Quadro 10-3 - Parâmetros geotécnicos do rejeito contido no reservatório da Barragem B1**

Parâmetro	Valor
Massa específica aparente seca - $\rho_d$ (kg/m <sup>3</sup> )	1.799
Massa específica dos grãos - $\rho_s$ (kg/m <sup>3</sup> )	2.798
Massa específica da água - $\rho_w$ (kg/m <sup>3</sup> )	1.000
Teor de umidade - $w$ (%)	20,2
Índice de vazios - $e$	0,55
Porosidade - $n$	0,36
Ângulo de repouso dos rejeitos (°)	1

Com relação ao maciço da Barragem 1, o histórico dos alteamentos e investigações geotécnicas da Barragem 1, presentes no relatório do projeto executivo do alteamento para a Elev. 80,00 m (documento SR37RT01-R1), informa que ele é constituído por seção transversal mista, composta, em sua maioria, por rejeito de calcário e aterro de solo argiloso compactados. A Figura 10-3, retirada do relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022, demonstra a seção transversal na região central do barramento.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>59/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>



**Figura 10-3 – seção transversal da Barragem 1 em sua região central, demonstrando materiais constitutivos, instrumentação e alguns parâmetros de resistência considerados nas análises de estabilidade**

Segundo histórico relatado no projeto executivo do alteamento para a Elev. 80,00 m, o calcário presente no maciço da Barragem 1 foi obtido da Barragem 2 e de depósitos presentes no Complexo, tendo sido compactados e estabilizados por bermas de enrocamento ao longo dos alteamentos realizados na estrutura.

Pela Figura 10-3, verifica-se que o maciço da Barragem 1 é composto, principalmente por rejeito de calcário compactado. De acordo com o projeto executivo do alteamento para a cota de 80,00 m, foram realizados ensaios de caracterização no rejeito de calcário em 2019, cujos resultados são demonstrados no Quadro 10-4, na Quadro 10-5 e na Figura 10-4.

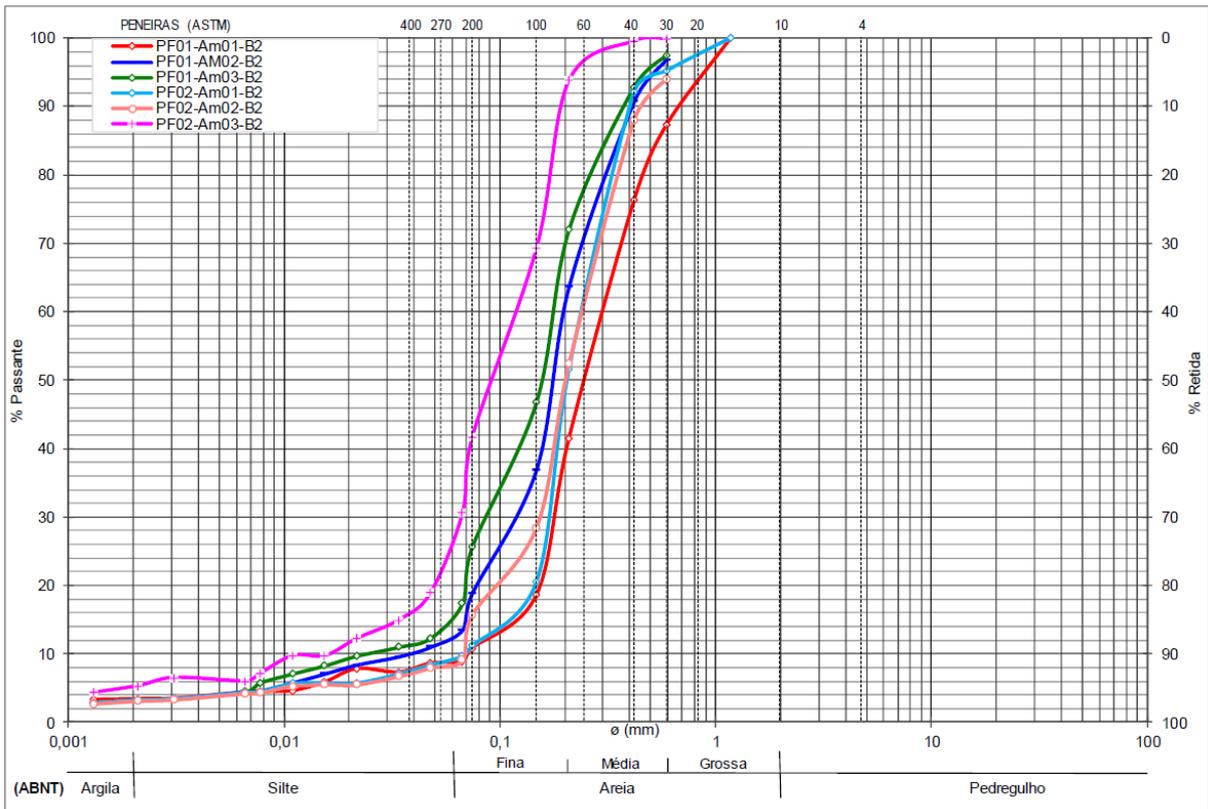
**Quadro 10-4 - Resultados dos ensaios de caracterização do calcário do maciço**

Local – perfil	Amostra	Limites (%)			Massa específica real dos grãos (g/cm <sup>3</sup> )
		LL	LP	IP	
B2 – P1	1: montante	NL	NP	-	28,05
	2: intermediária	NL	NP	-	28,64
	3: jusante	NL	NP	-	28,47
B2 – P2	1: montante	NL	NP	-	28,86
	2: intermediária	NL	NP	-	32,51
	3: jusante	19,3	16,1	4,2	27,60

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>60/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

**Quadro 10-5 - resultados da granulometria realizada no calcário do maciço.**

Local – perfil	Amostra	Granulometria (%)					
		Pedregulho	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
B2 – P1	1: montante	0	12,7	57,3	20,6	6,1	3,3
	2: intermediária	0	3,2	46,5	37,5	9,9	2,9
	3: jusante	0	2,5	38,1	43,2	13,3	2,9
B2 – P2	1: montante	0	4,8	59,1	26,9	6,3	2,9
	2: intermediária	0	5,9	53,6	31,4	6,3	2,7
	3: jusante	0	0,1	18,3	52,1	25,2	4,3



**Figura 10-4 – Curvas granulométricas das amostras de calcário do maciço**

Para finalizar a caracterização geotécnica do rejeito e do maciço, o Quadro 10-6 demonstra os parâmetros de resistência ao cisalhamento utilizados para os diversos materiais das seções da Barragem 1, conforme o relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022 (documento nº WA00821014-1-GT-RTE-0020 – Walm, 2022).

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC	PÁGINA
			-	<b>61/183</b>
			Nº WALM	REV.
			<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

**Quadro 10-6 - Parâmetros de resistência adotados nas análises de estabilidade conduzidas no Relatório Técnico de Auditoria de Segurança de Barragens**

Material	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	c' (kPa)	$\phi'$ (°)	$S_u/\sigma'_{v0}$
Aterro argiloso compactado	18	8	23	-
Rejeito calcário	18	0	33	0,25
Lama reservatório	15	-	-	0,11
Drenos	20	0	36	-
Enrocamento/estéril	20	0	36	-
Aluvião drenado	17	0	25	-
Aluvião não drenado	16	-	-	0,21
Solo residual	19	0	33	-
Lama de jusante	14	-	-	0,11
Jacupiranguito (rocha)	20	Infinite Strength		

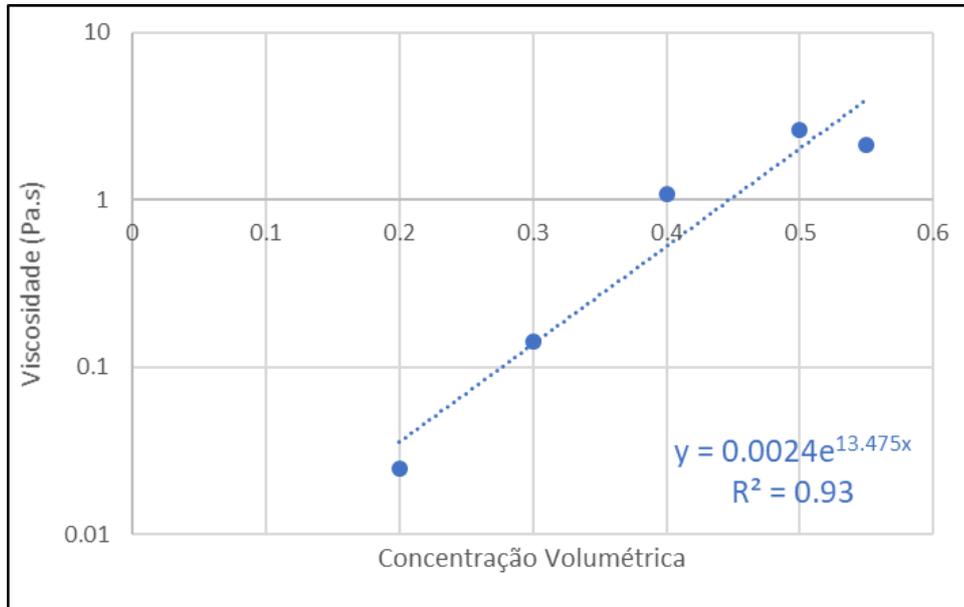
Quanto à caracterização reológica dos rejeitos, foram realizados ensaios reológicos com o rejeito da Barragem 1. A Figura 10-5 apresenta a localização dos pontos de amostragem, ST-02-B01, coordenadas 791.395 m E, 7.265.361 m N (SIRGAS 2000, UTM, Zona 22 S).



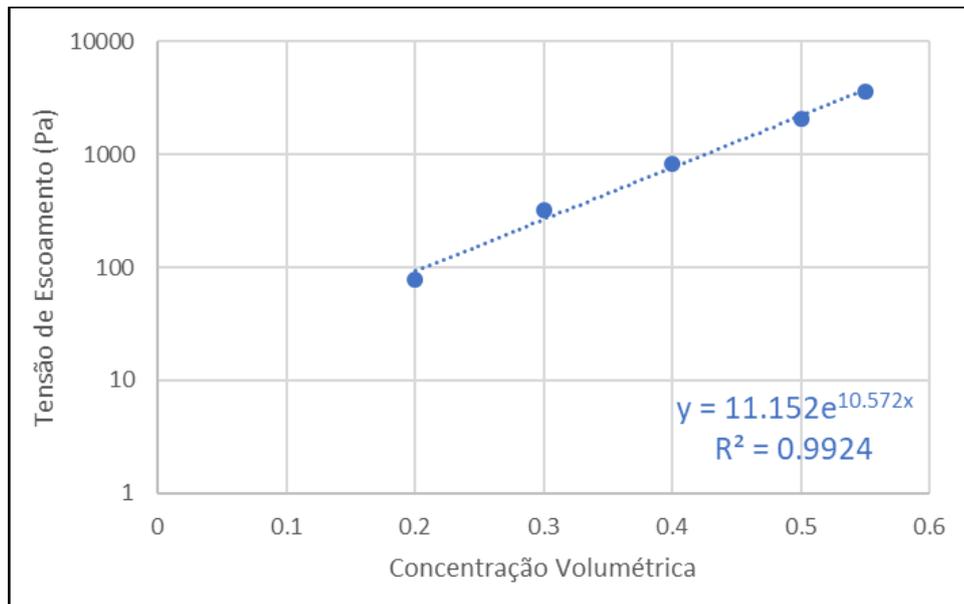
**Figura 10-5 – Localização do ponto de amostragem**

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>62/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

Os valores dos coeficientes da tensão de escoamento e da viscosidade resultaram do tratamento dos ensaios realizados pela CI&ALab. As curvas reológicas obtidas deste tratamento estão demonstradas na Figura 10-6 (viscosidade x concentração volumétrica) e na Figura 10-7 (tensão de escoamento x concentração volumétrica).



**Figura 10-6 - Curva reológica - Viscosidade x Concentração Volumétrica**



**Figura 10-7 - Curva reológica – Tensão de escoamento x Concentração Volumétrica**

Conforme demonstrado nas figuras acima, o ajuste exponencial entre as variáveis reológicas e a concentração volumétrica resultaram nos coeficientes  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ,  $\alpha_2$  e  $\beta_2$ , os quais são resumidos no Quadro 10-7.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>63/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

**Quadro 10-7 - Coeficientes para o cálculo da tensão de escoamento e viscosidade**

Fonte	Estrutura	Parâmetros Reológicos			
		Viscosidade (Pa.s)		Tensão de Escoamento (Pa)	
		$\alpha_1$	$\beta_1$	$\alpha_2$	$\beta_2$
Ensaio Reológicos	Barragem B1	0,0024	13,4750	11,1520	10,5720

#### 10.4. Bases topográficas

Para elaboração desse estudo foram consideradas as topografias mais atualizadas possíveis, obtidas através de levantamentos topográficos e topobatimétricos.

Utilizou-se como premissa o escoamento total da água livre presente no reservatório, acima da cota de assoreamento do mesmo e parte do volume de rejeito armazenado no reservatório no momento da ruptura.

É importante ressaltar que a determinação da curva cota-volume da Barragem 1 foi realizada conforme a disposição de rejeitos informada no Projeto Executivo Elev. 80,00 m – Ocupação do Reservatório – Planta (documento SR37DE33) e a topografia primitiva da região (“Topografia Primitiva.dwg”). No item 10.5, a seguir, é demonstrada a relação cota x volume do material mobilizado do reservatório.

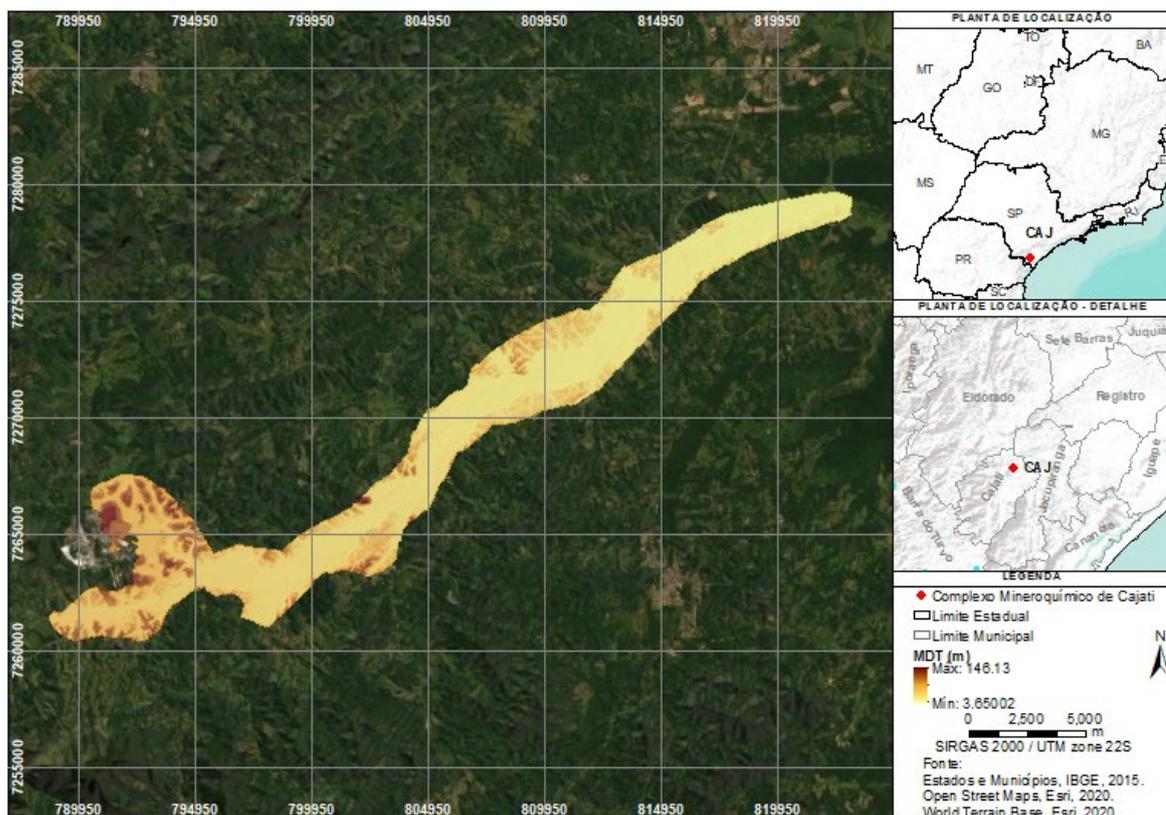
Para a simulação da ruptura hipotética, foram utilizadas informações disponibilizadas pela ERG Engenharia, empresa sediada em Belo Horizonte com vasta experiência e ampla atuação em engenharia, contratada pela Walm BH Engenharia para desenvolver as atividades de elaboração da base topográfica do estudo *dam break*.

Neste sentido, foram realizados o levantamento aerofotogramétrico, o perfilamento a laser (LiDAR) e seções batimétricas dos cursos d’água presentes na área de mapeamento, seguindo as exigências da legislação de referência, em especial o Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984 e a Resolução ANM nº 95/2022.

Como resultado dos levantamentos de campo foram elaborados os seguintes produtos:

1. Nuvem de pontos Classificada (.las);
2. Modelo Digital de Terreno (.tif) – Figura 10-8;
3. Curvas de Nível (.dwg).
4. Relatório de processamento dos dados (.pdf)

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA	
		-	<b>64/183</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>	



**Figura 10-8 - Modelo Digital de Terreno**

Conforme o relatório técnico do levantamento aerofotogramétrico, perfilamento a laser (LiDAR) e seções batimétricas para estudo de *dam break*, elaborado pela ERG Engenharia em janeiro de 2022, foi obtido um Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) categorizado em “Classe A” na resolução espacial de 1 m.

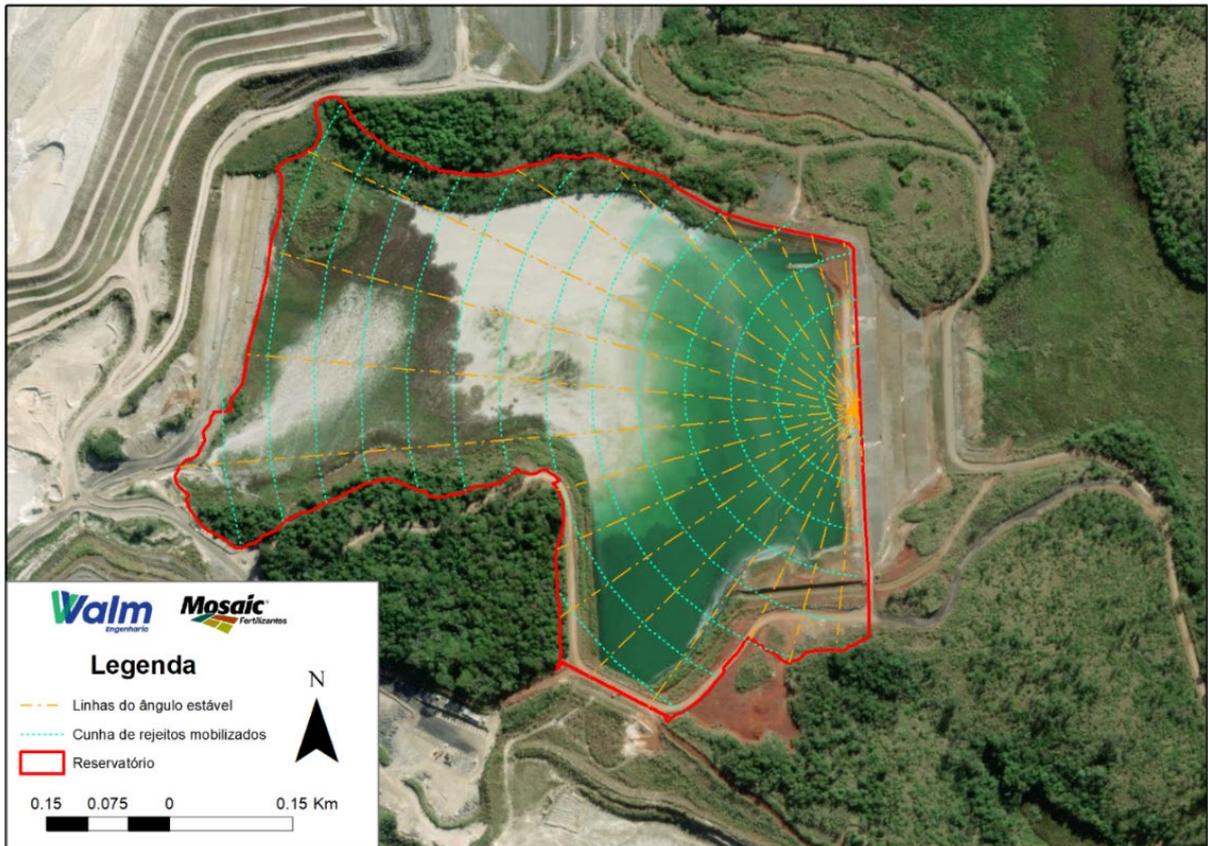
Maiores especificações estão contidas no relatório do estudo de ruptura hipotética (documento nº WA06621000-1-RH-RTE-0158).

### 10.5. Volume mobilizado

Conforme metodologia descrita no relatório do estudo de ruptura hipotética, devido à indisponibilidade de ensaios de CPT e/ou CPTu, o ângulo de repouso do rejeito foi estimado com base no ângulo de praia, ou ângulo de rejeito emerso. Para isso, traçou-se perfis topográficos do rejeito, seguindo do ponto de lançamento em direção ao barramento, a partir da topobatimetria fornecida pela Mosaic (documento *Planta\_Batimetria\_Barragem\_B1\_Out21\_Rev00.dwg*). Em seguida, calculou-se a declividade destes perfis, obtendo o valor de 1°, que foi adotado como o ângulo de repouso do rejeito.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA	
		-	<b>65/183</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>	

Com a declividade do ângulo estável é gerada uma superfície de mobilização. Nela as cotas se elevam radialmente, partindo do ponto mais baixo no pé da barragem, na seção de ruptura, até as bordas do reservatório, conforme apresentado na Figura 10-9.



**Figura 10-9 – Superfície de ruptura da Barragem 1**

O croqui esquemático da Figura 10-10 ilustra, em seção transversal, a parcela deslocada.



**Figura 10-10 - Croqui esquemático do reservatório da Barragem 1 no evento de ruptura hipotética**

Determinado o ângulo estável dos rejeitos pós liquefeitos, foi possível estimar a cunha de ruptura do reservatório da Barragem B1 e, com isso, os volumes potencialmente mobilizados desconsiderando-se o volume erodido do maciço após a formação da brecha de ruptura.

		<b>CLASSIFICAÇÃO</b>  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>66/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS</b> <b>COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ</b> <b>SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1</b> <b>RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Utilizou-se como premissa o escoamento total da água livre presente no reservatório, acima da cota de assoreamento do mesmo e parte do volume de rejeito armazenado no reservatório no momento da ruptura. É importante ressaltar que a determinação da curva cota-volume da Barragem 1 foi realizada conforme a disposição de rejeitos informada no Projeto Executivo Elev. 80,00 m – Ocupação do Reservatório – Planta (documento SR37DE33) e a topografia primitiva da região. O Quadro 10-8 apresenta a curva cota x volume obtida no cálculo dos volumes escoados para jusante.

**Quadro 10-8 - Curva Cota x Volume do material mobilizado**

Cota (m)	Volume de Água Acumulado (m³)	Volume Total Acumulado no Reservatório (m³)	Volume de Rejeitos (m³)	Volume Total Mobilizado (m³)	Volume Rejeito Mobilizado (m³)
34,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36,00	0,00	35.210,15	35.210,15	3.260,93	3.260,93
37,00	0,00	78.474,25	78.474,25	11.491,49	11.491,49
38,00	0,00	130.373,36	130.373,36	27.158,70	27.158,70
39,00	0,00	191.425,50	191.425,50	50.786,29	50.786,29
40,00	0,00	262.151,67	262.151,67	82.249,15	82.249,15
41,00	0,00	340.708,31	340.708,31	122.708,77	122.708,77
42,00	0,00	424.906,82	424.906,82	172.531,14	172.531,14
43,00	0,00	514.741,65	514.741,65	231.625,62	231.625,62
44,00	0,00	610.208,58	610.208,58	300.548,38	300.548,38
45,00	0,00	711.304,44	711.304,44	379.839,20	379.839,20
46,00	0,00	817.716,70	817.716,70	472.325,51	472.325,51
47,00	0,00	929.176,02	929.176,02	580.374,00	580.374,00
48,00	0,00	1.045.781,68	1.045.781,68	702.268,46	702.268,46
49,00	0,00	1.167.638,53	1.167.638,53	829.795,95	829.795,95
50,00	0,00	1.294.853,19	1.294.853,19	962.080,67	962.080,67
51,00	0,00	1.427.304,77	1.427.304,77	1.098.863,08	1.098.863,08
52,00	0,00	1.564.869,60	1.564.869,60	1.239.893,88	1.239.893,88
53,00	0,00	1.707.679,58	1.707.679,58	1.385.245,39	1.385.245,39
54,00	0,00	1.855.873,26	1.855.873,26	1.534.999,62	1.534.999,62
55,00	0,00	2.009.552,21	2.009.552,21	1.689.211,36	1.689.211,36
56,00	0,00	2.168.841,40	2.168.841,40	1.847.882,71	1.847.882,71
57,00	0,00	2.333.996,94	2.333.996,94	2.011.134,16	2.011.134,16
58,00	0,00	2.505.412,18	2.505.412,18	2.179.005,86	2.179.005,86
59,00	0,00	2.683.530,48	2.683.530,48	2.351.978,68	2.351.978,68
60,00	0,00	2.868.701,26	2.868.701,26	2.530.150,12	2.530.150,12
61,00	0,00	3.061.109,10	3.061.109,10	2.713.636,09	2.713.636,09
62,00	0,00	3.260.919,16	3.260.919,16	2.902.681,45	2.902.681,45

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>67/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Cota (m)	Volume de Água Acumulado (m³)	Volume Total Acumulado no Reservatório (m³)	Volume de Rejeitos (m³)	Volume Total Mobilizado (m³)	Volume Rejeito Mobilizado (m³)
63,00	0,00	3.468,346,38	3.468.346,38	3.097.606,01	3.097.606,01
64,00	0,00	3.683.603,33	3.683.603,33	3.298.769,94	3.298.769,94
65,00	0,00	3.906.878,34	3.906.878,34	3.506.697,44	3.506.697,44
66,00	0,00	4.139.088,47	4.139.088,47	3.722.644,47	3.722.644,47
67,00	0,00	4.381.087,86	4.381.087,86	3.947.502,70	3.947.502,70
68,00	0,00	4.632.897,59	4.632.897,59	4.181.211,88	4.181.211,88
69,00	0,00	4.894.542,71	4.894.542,71	4.423.711,26	4.423.711,26
70,00	0,00	5.166.052,28	5.166.052,28	4.674.955,33	4.674.955,33
71,00	0,00	5.451.165,43	5.451.165,43	4.938.963,40	4.938.963,40
72,00	0,00	5.752.888,62	5.752.888,62	5.218.589,47	5.218.589,47
73,00	0,00	6.069.943,24	6.069.943,24	5.512.273,17	5.512.273,17
74,00	4.974,95	6.401.419,80	6.396.444,85	5.818.852,61	5.813.877,66
75,00	70.716,62	6.746.686,85	6.675.970,24	6.137.492,30	6.066.775,68
76,00	192.021,39	7.089.079,93	6.897.058,54	6.467.190,38	6.275.168,99
77,00	336.475,04	7.428.260,99	7.091.785,95	6.806.657,91	6.470.182,87
78,00	494.287,26	7.779.714,93	7.285.427,67	7.155.466,41	6.661.179,15
78,40	611.538,74	7.924.415,70	7.312.876,96	7.305.829,22	6.694.290,48
79,00	689.168,87	8.142.634,73	7.453.465,86	7.512.403,64	6.823.234,77
80,00	955.922,49	8.516.865,39	7.560.942,90	7.943.525,75	6.987.603,26

Observa-se que o volume de rejeito mobilizado corresponde a cerca de 92 % do volume de rejeitos enquanto o volume total mobilizado, descontando o maciço, é aproximadamente 93 % do volume total acumulado no reservatório. A síntese dos volumes mobilizados para a Barragem B1 é apresentado no Quadro 10-9

**Quadro 10-9 - Composição dos volumes mobilizados**

Volume (m³)	Valor
água	955.922
rejeito mobilizado	6.987.603
Maciço mobilizado	821.293
total mobilizado (sem maciço)*	7.943.525
Total mobilizado (com maciço)	8.764.818

\*O volume erodido do maciço é informado no item 10.6.

Com os volumes mobilizados, e os parâmetros geotécnicos do rejeito e do maciço, calculou-se o volume de sólidos mobilizado (4.822.969 m³), e o volume total mobilizado (8.764.818 m³). Com esses valores, calculou-se o CV ( $C_v =$

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>68/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

$\frac{\text{Volume de sólidos}}{\text{Volume de sólidos} + \text{Volume de água}}$ ), obtendo-se o valor de 0,55, conforme demonstrado no Quadro 10-10.

**Quadro 10-10 - Memorial de cálculo do CV**

Componente	Volume mobilizado (m³)	Volume de sólidos (m³)*
Rejeito	6.987.603	4.409.795
Água	955.922	-
Maciço	821.293	413.173
<b>TOTAL</b>	<b>8.764.818</b>	<b>4.822.969</b>
<b>CV</b>		<b>0,55</b>

Massa específica aparente seca ( $\rho_{seca}$ ) do rejeito: 1.800,20 kg/m³; densidade dos grãos ( $\rho_s$ ) do rejeito: 2.798 kg/m³; massa específica aparente seca ( $\rho_{seca}$ ) do maciço: 1.442,41 kg/m³; e densidade dos grãos ( $\rho_s$ ) do maciço: 2.813 kg/m³.

$$* \text{Volume}_{\text{sólidos}} = \text{Volume}_{\text{mobilizado}} \cdot \rho_{\text{seca}} / \rho_s$$

Com esse valor de concentração volumétrica, conclui-se que o escoamento proveniente da ruptura hipotética em estudo se caracteriza como não-newtoniano, do tipo *mudflow* (Quadro 10-11).

**Quadro 10-11 - Escoamento de acordo com concentração volumétrica de sedimentos**

Característica do Escoamento	Concentração de Sedimentos (% V/V)	Descrição do Escoamento
Escorregamento	0,65 – 0,80	Não há escoamento
	0,55 – 0,65	Deslizamento de blocos com deformação interna, leve deslocamento antes da falha.
<i>Mudflow</i>	0,48 – 0,55	Ocorre escoamento, porém lento. Deformações plásticas devido ao seu próprio peso; não ocorre espriamento sob a superfície.
	0,45 – 0,48	Ocorre espriamento, apesar de característica coesiva do escoamento.
<i>Mudflood</i>	0,40 – 0,45	Mistura-se facilmente; apresenta fluidez na deformação e alastra-se horizontalmente, contudo mantém uma superfície inclinada, configuração pedregulhosa, ocorrência de ondas de rápida dissipação.
	0,35 – 0,40	Sedimentação de partículas grosseiras, espriamento horizontal praticamente total, aparecimento de superfície líquida bifásica, propagação de ondas.
	0,30 – 0,35	Separação da água na superfície, ondas propagam-se facilmente, areia e cascalho sedimentaram em quase sua totalidade e deslocam-se como camada de fundo.
	0,20 – 0,30	Ação distinta das ondas, superfície fluida, todas as partículas já foram sedimentadas
Escoamento aquoso	< 0,20	Inundação com carga convencional de partículas suspensas e de fundo

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>69/183</b>
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 10.6. Modelagem Hidráulica para a ruptura hipotética da estrutura

### 10.6.1. Hidrogramas de Ruptura

Neste item são apresentados os resultados encontrados para o hidrograma de ruptura defluente da brecha formada no barramento da Barragem B1, para os cenários provável e extremo, equivalentes. O Quadro 10-12 apresenta uma síntese dos resultados obtidos no cálculo do volume escoado para jusante.

**Quadro 10-12 - Composição dos volumes para a etapa de propagação**

Composição dos volumes	Barragem B1
Volume de água livre armazenada no reservatório (m³)	955.922,49
Volume de rejeito mobilizado (m³)	6.987.603,26*
Volume da brecha (m³)	821.293,20
Volume total escoado para jusante (m³)	8.764.818,95

Os parâmetros de formação da brecha para a realização dos cálculos de determinação dos hidrogramas de ruptura são apresentados no Quadro 10-13 e no Quadro 10-14.

**Quadro 10-13 - Parâmetros de formação da brecha para determinação do hidrograma de ruptura**

Parâmetros da Brecha	Barragem 1
Elevação do topo da brecha (m)	80,00
Elevação do fundo da brecha (m)	31,00
Nível de água máximo (m)	80,00
Largura da base (m)	90,18
Volume total armazenado (m³)	7.877.659,49

**Quadro 10-14 - Parâmetros de formação da brecha**

Parâmetros de brecha	Coefficientes	Barragem B1
Taxa de erodibilidade vertical do solo (m/s)	$\frac{dZ_b}{dt} = k_d(\tau_b - \tau_c)$	variável*
Coefficiente de erodibilidade	$k_d = \frac{10\gamma_w}{\gamma_d} \exp \left[ -0,121c_{\%}^{0,406} \left( \frac{\gamma_d}{\gamma_w} \right)^{3,1} \right]$	4,626
Peso específico da água (kg/m³)	$\gamma_w$	1.000
Peso específico seco do material do maciço (t/m³)	$\gamma_d$	1,44
Porcentagem de argila no maciço (%)	$c_{\%}$	4,30
Coefficiente de rugosidade de Manning	$n$	0,020
Vazão escoada pela brecha (m³/s)	$Q = k_m * (c1 * b * h^{1,5} + c2 * m * h^{2,5})$	variável*
Tensão crítica de resistência do maciço (Pa)	$\tau_c = \frac{2}{3} g d_{50} (\rho_s - \rho_w) t g \Phi$	1.286

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>70/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

Parâmetros de brecha	Coefficientes	Barragem B1
Diâmetro médio das partículas do maciço (m)	$d_{50}$	0.0001
Ângulo de atrito do material do maciço ( $^{\circ}$ )	$\phi$	33
Incremento de largura da brecha (m)	$\Delta b = \frac{n_{oc} \Delta z_b}{\text{sen} \beta}$	variável*
Modo de erosão	noc	2

\*Para maiores informações, conferir gráficos demonstrados no relatório do estudo de rompimento hipotético da barragem (documento WA06621000-1-RH-RTE-0158).

### 10.6.2. Propagação dos Hidrogramas nas Seções Representativas

Neste item são apresentados os resultados da modelagem hidráulica nas seções transversais representativas do vale a jusante da Barragem B1 para o cenário simulado provável e extremo, equivalentes. Os principais resultados obtidos nas seções representativas encontram-se apresentados, analiticamente, no Quadro 10-15.

**Quadro 10-15 - Resultados da modelagem hidrodinâmica nas seções representativas da Barragem B1.**

ST	D (m)	H Fundo (m)	*H Máx (m)	V Máx (m/s)	Q Máx (m <sup>3</sup> /s)	RH (m <sup>2</sup> /s)	t (chegada) (h:mm:ss)	t (pico) (h:mm:ss)	L (m)
ST-01	95,97	43,36	18,57	24,36	43.780,0	452,31	00:03:35	00:04:47	410,58
ST-02	451,43	41,37	19,41	16,06	32.340,0	311,63	00:05:02	00:05:23	547,04
ST-03	907,73	39,16	14,56	9,53	11.870,0	138,79	00:05:24	00:07:58	1.069,52
ST-06	959,65	41,83	15,31	7,59	8.038,0	116,13	00:05:24	00:09:11	1.194,16
ST-05	990,76	41,61	11,68	3,83	1.880,0	44,71	00:07:11	00:10:08	433,90
ST-04	1.390,80	36,91	9,16	2,03	991,8	18,62	00:07:11	00:10:08	376,73
ST-07	1.449,77	41,08	8,31	1,96	607,4	16,32	00:07:11	00:10:08	915,78
**ST-08	1.973,45	43,14	5,88	3,12	1,54E-07	18,31	00:36:00	14:34:01	724,72

Legenda: **ST**: Seção Transversal; **D**: Distância em relação ao eixo da barragem; **H Fundo**: Elevação de fundo do curso de água na seção transversal; **H Máx**: Profundidade máxima atingida na seção transversal; **V Máx**: Velocidade máxima atingida na seção transversal; **Q Máx**: Vazão máxima atingida na seção transversal; **RH**: Risco hidrodinâmico; **t (chegada)**: tempo de chegada da onda de ruptura nas seções transversais; **t (pico)**: tempo de atingimento da profundidade máxima na seção transversal; **L**: largura da seção transversal;

\* Profundidade máxima atingida na seção representa a soma da profundidade natural (do cenário sem ruptura) com a profundidade da mancha de ruptura.

\*\* Toda a envoltória corresponde à ZAS.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>71/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 10.6.3. Descrição resumida do potencial de inundação

Nos cenários de ruptura provável e extremo, equivalentes, pelo método de falha por galgamento, a mancha de inundação atingiu o critério de parada (atingimento da sobrelevação de 2 pés em relação à cheia natural extrema) no talvegue a jusante da Barragem 1, em uma distância de aproximadamente 1,55 km ao barramento, ainda que uma porção dela tenha atingido uma região de remanso com distância total de 2,3 km na direção nordeste ao barramento.

A área potencialmente atingida é caracterizada por mata ciliar, vegetações densa e rasteira, regiões com afloramentos rochosos, trechos de estradas vicinais, travessias e caminhos rurais, e o trecho do ramal ferroviário Juquiá-Cajati, pertencente à Fepasa e desativado desde 2002. É importante mencionar que a mancha de inundação do cenário de ruptura não possui interface com residências, edificações ou equipamentos urbanos, estando inserida em região rural.

De acordo com os resultados demonstrados a maior profundidade foi atingida na seção ST-02 (19,41 m) e a maior velocidade na seção ST-01 (24,36 m/s).

### 10.7. Zona de Autossalvamento e síntese da área impactada

De acordo com a definição realizada pela 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 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)”.

Ademais, a Zona de Autossalvamento (ZAS) é a região localizada no vale a jusante da barragem, onde considera-se que os avisos de alerta à população são da responsabilidade do empreendedor, por não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em situações de emergência.

Considerando os resultados encontrados pelo estudo de ruptura hipotética, toda a mancha de inundação (extensão aproximada de 1,55 km) foi definida como ZAS.

### 10.8. Zona de Segurança Secundária (ZSS)

A Zona de Segurança Secundária (ZSS), segundo a Resolução ANM nº95/2022, é considerada o trecho constante do mapa de inundação não definido como ZAS.

Devido a sua extensão, toda a mancha de inundação foi considerada como ZAS, inexistindo, portanto, a ZSS (Zona de Salvamento Secundária).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>72/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

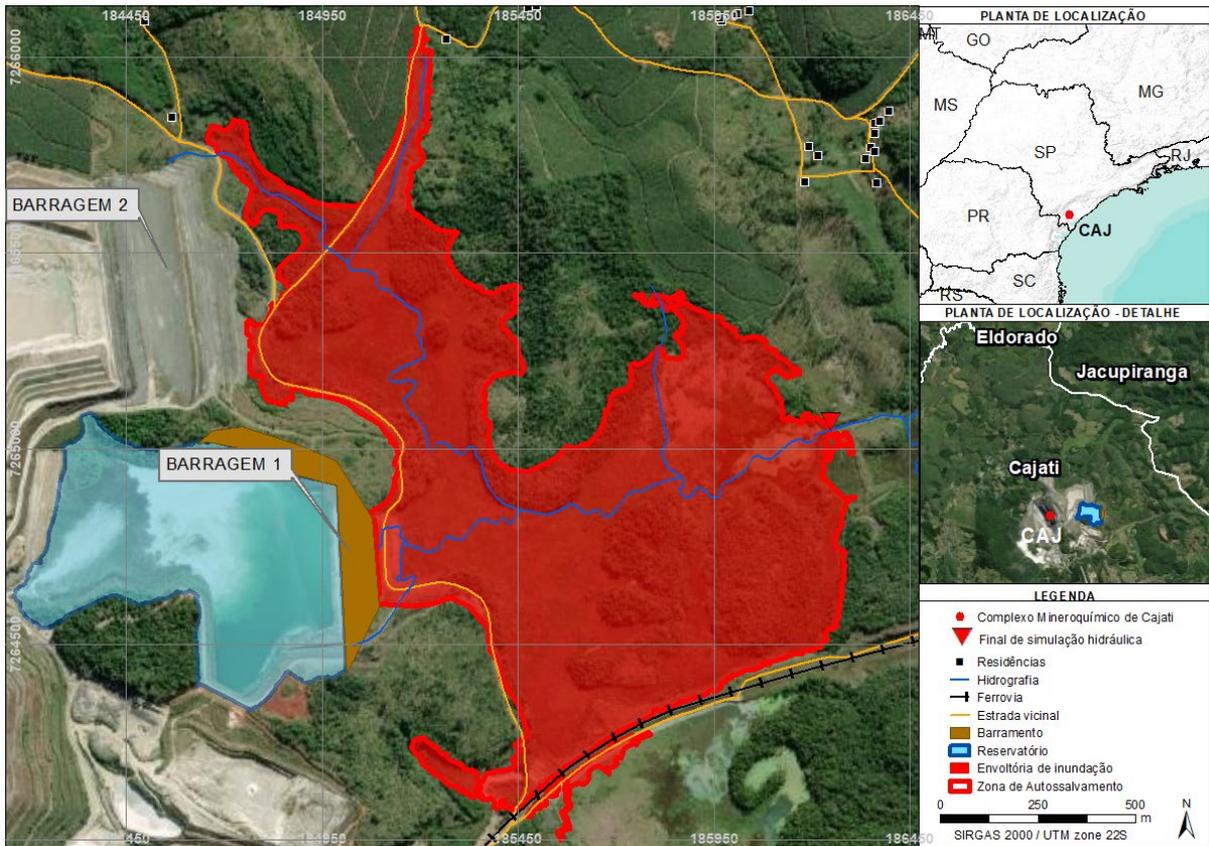
### 10.9. Síntese da área impactada

Conforme o inciso 7º do Art. 6º da Resolução ANM nº 95/2022, os mapas de inundação devem representar a localidade, bem como “identificar e manter atualizados os dados referentes a:

- I- residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros”;
- II- infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais;
- III- equipamentos urbanos tais como, mas não se limitando a: escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto;
- IV- equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a: postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos;
- V- infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural;
- VI- sítios arqueológicos e espeleológicos;
- VII- unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica;
- VIII- existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e
- IX- estações de captação de água para abastecimento urbano.

Consoante mencionado, a envoltória máxima de inundação se insere em áreas primordialmente de matas ciliares, existindo trechos de estradas vicinais, afloramentos rochosos e caminhos rurais. A envoltória de inundação é apresentada na Figura 10-11.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA	
		-	<b>73/183</b>	
		Nº WALM	REV.	
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>	



**Figura 10-11 - Envoltória de inundação para a Barragem B1.**

Em atendimento à Resolução ANM nº 95/2022 e a Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Brasileira (Decreto nº89.817/1984), foram elaborados mapas de inundação com base em topografia atualizada que representa o cenário atual da barragem em estudo. A lista de todos os mapas produzidos no âmbito do estudo de ruptura hipotética encontra-se informada no relatório técnico nº WA06621000-1-RH-RTE-0158.

Para o PAEBM, os mapas que apresentam a envoltória máxima de inundação, considerando o hidrograma de ruptura nas condições supracitadas, estão disponíveis no ANEXO 8.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>74/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## **11. DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA, QUANDO FOR O CASO**

O encerramento dos Níveis de Alerta e Emergência 1, 2 e 3 ocorre após a implantação de medidas corretivas, que são acompanhadas e avaliadas pela Equipe Técnica de Segurança e Gestão da Barragem e pelo coordenador do PAEBM, com objetivo de extinguir a anomalia detectada.

Após a execução de tais medidas, segundo Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor fica responsável por notificar o encerramento do NE-1, NE-2 ou NE-3 à ANM e aos órgãos das esferas federais, estaduais e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDECs) e ZAS e ZSS através da emissão e envio da Declaração de Encerramento de Emergência (DEE).

O modelo da Declaração de Início de Emergência e da Declaração de Encerramento de Emergência a ser utilizado, quando for o caso, encontra-se disponível no ANEXO 3.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>75/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 12. PLANO DE TREINAMENTO DO PAE

Conforme o artigo 38, inciso III, da Resolução ANM nº 95/2022, o empreendedor deve promover treinamentos internos, no máximo a cada 6 (seis) meses, e manter os respectivos registros das atividades. Estes treinamentos devem ter a participação da equipe externa contratada para realizar a Avaliação de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM e emitir a Declaração de Conformidade Operacional, em conjunto com o empreendedor.

De acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, os treinamentos internos consistem em:

- (i) **Exercícios expositivos internos**: apresentações expositivas em salas de treinamento, onde são explicados os procedimentos descritos no PAEBM;
- (ii) **Exercícios de fluxo de notificações internos**: exercícios conduzidos pelo empreendedor com o objetivo de testar os procedimentos de notificação interna presentes no PAEBM; e
- (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.

Quanto aos exercícios simulados internos, a referida Resolução informa que o empreendedor pode optar pelas duas modalidades, porém o prático deve ser executado, obrigatoriamente, pelo menos 1 (uma) vez durante o ano calendário para a composição da ACO.

Os principais objetivos dos treinamentos internos são:

- Divulgar o PAEBM internamente, a fim de explicar as ações e procedimentos descritos no plano;
- Treinar as equipes de resposta, de maneira a trazer prévia prontidão aos seus integrantes;
- Trazer protagonismo para os responsáveis das equipes de resposta;
- Testar a eficácia das ações e os recursos emergenciais; e

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>76/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

- Identificar as possibilidades de melhoria das ações definidas.

A Resolução ANM nº 95/2022 descreve também a figura dos Seminários Orientativos Anuais, nos quais o empreendedor, com participação da equipe externa contratada e após validação do mapa de inundação, fica obrigado a promover com o objetivo de compreender a exposição do mapa de inundação envolvendo participantes internos e externos visando a discussão de procedimentos não abrangendo um teste real.

Os participantes externos devem ser as 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.

A atualização periódica dos treinamentos do PAEBM estará arquivada com a Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem e os últimos treinamentos realizados estão demonstrados no ANEXO 4 deste documento.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>77/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

### **13. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DO SISTEMA DE MONITORAMENTO UTILIZADO NA BARRAGEM DE MINERAÇÃO**

O monitoramento da Barragem B1 é realizado através de inspeções de campo quinzenais e leituras dos instrumentos geotécnicos mensais. Conforme descrito anteriormente, o monitoramento é integrante dos procedimentos preventivos da estrutura.

O monitoramento da Barragem B1 é feito por meio de instrumentação instalada, a qual é composta por 26 indicadores de nível d'água, 25 marcos superficiais, 1 medidor de vazão, 1 régua linimétrica, 1 pluviômetro, 6 tiltímetros, 8 piezômetros Casagrande e 7 piezômetros elétricos.

Conforme informações fornecidas pela Mosaic, dos 26 INAs, 13 são automatizados e 13 possuem leituras manuais e, dos 8 piezômetros Casagrande, 6 são automatizados e 2 possuem leituras manuais. Todos os piezômetros elétricos e os tiltímetros são automatizados (leituras diárias). Entretanto, todos os marcos superficiais possuem leituras manuais (leituras quinzenais).

Desta forma, dos 75 instrumentos ativos na estrutura 32 são automatizados e 43 são aferidos por leituras manuais, o que resulta em 43 % de instrumentos automatizados.

Todos os dados de inspeção e monitoramento, incluindo as Fichas de Inspeção, são armazenados em um sistema interno de monitoramento das estruturas geotécnicas, que opera como um banco de dados. Este sistema permite de maneira eficiente e rápida o acesso ao histórico dos dados e a avaliação do comportamento da instrumentação instalada na estrutura, cadastro e emissões de níveis de alerta correlacionando as leituras do monitoramento desses instrumentos. Além disso, conta ainda com saídas gráficas que auxiliam na análise do comportamento da estrutura, além da garantia de salvaguarda e integridade dos dados.

### **14. RELAÇÃO DAS AUTORIDADES COMPETENTES QUE RECEBERÃO O PAEBM**

Conforme expresso na Resolução ANM nº 95/2022, devem ser entregues cópias físicas 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.

O controle das entregas realizadas é apresentado no ANEXO 5.

Além das autoridades públicas, cópias físicas deste documento estão disponibilizadas no empreendimento.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>78/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 15. ATUALIZAÇÃO E REVISÃO DO PAEBM

O PAEBM será 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 a verificação e à atualização dos contatos e telefones constantes no fluxograma de notificações ou quando houver mudanças nos cenários de emergência.

A MOSAIC possui autonomia para atualizar tais informações, desde que as alterações sejam devidamente anotadas e assinadas em folha de controle de alteração e anexadas ao ANEXO 5 deste PAEBM.

Conforme o Artigo 12, § 7º, da Lei Federal nº 14.066/2020 o PAEBM será revisado:

- Quando o relatório de inspeção ou a Revisão Periódica de Segurança de Barragem assim o recomendar;
- Modificações estruturais, como alteamentos ou modificações na classificação dos rejeitos depositados na barragem de mineração, no prazo de seis meses contados da conclusão da modificação;
- Quando a execução do PAE em exercício simulado, acidente ou desastre indicar a sua necessidade; e
- Por solicitação da ANM, a qualquer momento.

Ademais, conforme o Artigo 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

A revisão do PAEBM, a que se refere este capítulo, implica reavaliação das ocupações a jusante e dos possíveis impactos a ela associados, assim como atualização do mapa de inundação.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>79/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 16. RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO DE EMERGÊNCIA

Em acordo com a Resolução ANM nº 95/2022, cabe ao empreendedor, por meio da Equipe Técnica de Segurança e Gestão de Barragem, a elaboração do Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, com a ciência do responsável legal da barragem, dos organismos de defesa civil e das prefeituras envolvidas.

O relatório supracitado deve ser elaborado por profissional habilitado, externo ao quadro de pessoal do empreendedor.

O citado relatório deve ser apresentado à ANM em até seis meses após o acidente.

Uma vez terminada a situação de emergência Nível 3, o empreendedor fica obrigado a apresentar à ANM, Relatório de Causas e Consequências do Evento de Emergência em Nível 3, que deve ser anexado ao Volume V do Plano de Segurança de Barragem, e conter, no mínimo:

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

Havendo necessidade de elaboração do referido relatório, ele será inserido neste Plano de Ação de Emergência de Barragens de Mineração, no ANEXO 6.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>80/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

## **SEÇÃO II – MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA RESGATE DE PESSOAS E ANIMAIS E MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PATRIMÔNIO CULTURAL**

Visando melhorar a caracterização das áreas potencialmente atingidas pela mancha de inundação, a Mosaic Fertilizantes procurou seguir as indicações da Agência Nacional de Mineração, a partir Resolução ANM nº 95, de 7 de fevereiro de 2022, a qual informa a necessidade de inclusões de residências com o quantitativo de população existente e com identificação de vulnerabilidades sociais, tais como portadores de necessidades especiais, idosos, crianças, dentre outros:

- I. Infraestruturas de mobilidade tais como ferrovias, estradas de uso local, rodovias municipais ou estaduais ou federais;
- II. Equipamentos urbanos tais como: escolas, hospitais, presídios, subestações de energia, estações de tratamento de água ou de esgoto;
- III. Equipamentos com potencial de contaminação, tais como, mas não se limitando a, postos de gasolina, indústrias ou depósitos químicos/radiológicos;
- IV. Infraestruturas de interesse cultural, artístico, histórico e de outra natureza que integrem ou sejam relevantes ao patrimônio cultural;
- V. Sítios arqueológicos e espeleológicos;
- VI. Unidades de conservação, áreas de interesse ambiental relevante ou áreas protegidas em legislação específica;
- VII. Existência de comunidades indígenas tradicionais ou quilombolas; e
- VIII. Estações de captação de água para abastecimento urbano.

Neste sentido, apresenta-se nessa seção os cadastros de propriedades, população, animais, equipamentos urbanos ou com potencial de contaminação, bens culturais e rodovias compreendidos na mancha de inundação bem como as medidas de específicas para o resgate de pessoas e animais, mitigação de impactos ambientais, resgatar e salvaguardar o patrimônio cultural.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>81/183</b>	
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>	

## 17. PLANO DE EVACUAÇÃO DE PESSOAS

Para a elaboração do plano de evacuação de pessoas inseridas na mancha de inundação foram analisadas as informações do levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023 e a hipotética mancha de inundação, bem como a definição de rotas de fuga e pontos de encontro e locais para acomodação.

### 17.1. Cadastro da população inserida na ZAS

Para a realização do cadastro da população no vale de jusante, a empresa Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda. realizou um levantamento nos meses de julho a agosto de 2023. No documento, denominado Mapeamento de Comunidades na Zona de Autossalvamento – Unidade de Cajati (Integratio, 2024), foram apresentadas informações relativas à população e às propriedades compreendidas pela Zona de Autossalvamento (ZAS) a jusante das estruturas de contenção de resíduo industrial que compõem a Unidade de Cajati, contemplando aspectos demográficos, socioeconômicos, informações sobre saúde e usos das propriedades.

Para a realização deste trabalho, foram utilizados questionários (fichas cadastrais) estruturados com perguntas objetivas. No trabalho de campo, foram utilizados tablets para a aplicação dos questionários e registros fotográficos. Foram construídos seis modelos de questionários, sendo eles:

- Capital Humano: caracterização dos moradores em relação ao estilo de vida, saúde e escolaridade;
- Cadastramento Físico e Socioeconômico: caracterização pessoal do morador e hábitos de vida, sendo aplicado o questionário em todos os imóveis, independentemente da forma de ocupação;
- Caracterização das Famílias: caracterização de cada morador no que tange ao seu perfil pessoal;
- Renda e Trabalho: caracterização do perfil econômico da família
- Infraestrutura Domiciliar: caracterização do perfil econômico da família
- Estabelecimentos: caracterização dos estabelecimentos comerciais/serviços e públicos que estejam dentro da área de trabalho
- Percepções Relacionadas à Empresa: verificação da compreensão e entendimento do morador em relação à Mosaic Fertilizantes.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>82/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

Com o intuito de encontrar o maior número possível de responsáveis pelos imóveis, foi definido o número mínimo de três visitas, em dias e horários diferentes, para cada imóvel que estivesse fechado, fazendo, sempre que possível, uma visita aos sábados e domingos para aumentar as chances de entrevistar os moradores que trabalham em outros municípios nos dias úteis.

#### 17.1.1. Perfil da população

Em resumo ao levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, informações do empreendedor e análise do estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em maio de 2022, inexistem residências na mancha de inundação em caso de rompimento da estrutura.

#### 17.1.2. Pessoas presentes em edificações com aglomeração de público (público perene)

Conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em maio de 2022, e o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, não existem equipamentos urbanos em interface com a mancha de inundação ou que ficariam isoladas em caso de rompimento da estrutura.

#### 17.1.3. Localização da população com dificuldades de locomoção ou necessidades especiais

Conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em maio de 2022, e o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, inexistem residências em interface com a mancha de inundação.

### 17.2. Evacuação

A evacuação de população só deve ser prevista em caso de haver imóveis em inseridos na mancha de inundação ou que fiquem isolados. Como inexistem imóveis nessas condições em caso de rompimento da Barragem B1, não houve necessidade de se prever pontos de encontro e rotas de fuga.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>83/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

#### 17.2.1. Pontos de encontro

##### a) Número total de pontos de encontro:

Para a validação do número de pontos de encontro foi considerado que a relação do número de pessoas por metro quadro deveria ser menor do que 3.

Para estabelecer o número de pessoas foi corroborado com o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em maio de 2022, e o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023. Não existem residências em interface com a mancha de inundação ou que ficariam isoladas em caso de rompimento da estrutura.

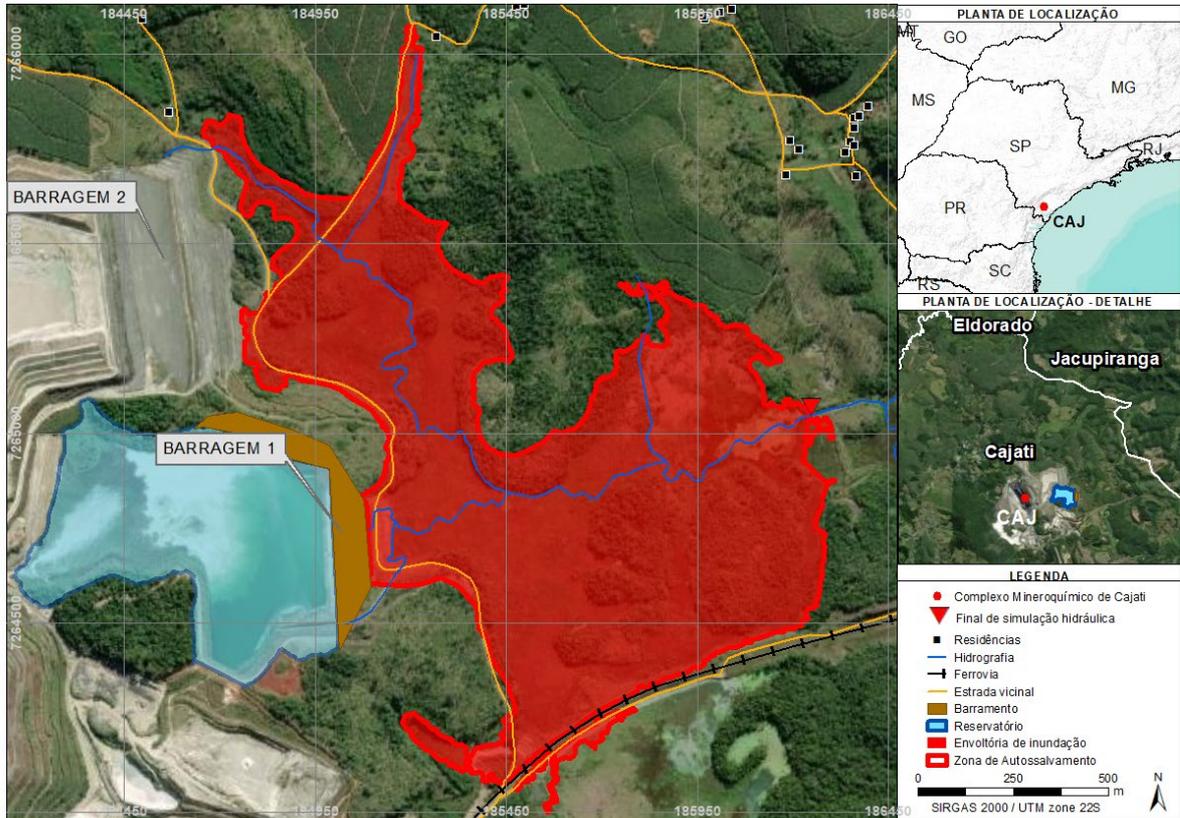
Logo, uma vez que não existem pessoas a serem removidas em caso de emergência, não há necessidade de se definirem pontos de encontro.

##### b) Rotas de fuga

Conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em maio de 2022, e o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, não existem residências em interface com a mancha de inundação ou que ficariam isoladas em caso de rompimento da estrutura. Logo, uma vez que não existem pessoas a serem removidas em caso de emergência, não há necessidade de se definirem rotas de fuga.

Como verificado nos cenários de ruptura provável e extrema equivalentes, a mancha de inundação corresponde a áreas especialmente matas ciliares, existindo trechos de estradas vicinais, afloramentos rochosos e caminhos rurais. A mancha não atinge rodovias estaduais ou federais. A envoltória de inundação é apresentada na Figura 17-1

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>84/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>



**Figura 17-1 - Envolvória de inundação para a Barragem B1**

### 17.2.2. Locais para acomodação das pessoas que forem evacuadas

Conforme mencionado, inexistem residências em interface com a mancha de inundação em caso de rompimento da estrutura. Desta forma, como ações de evacuação não são necessárias, a previsão de locais para acomodação da população também não se justifica.

### 17.3. Localização das sirenes de alerta/alarme

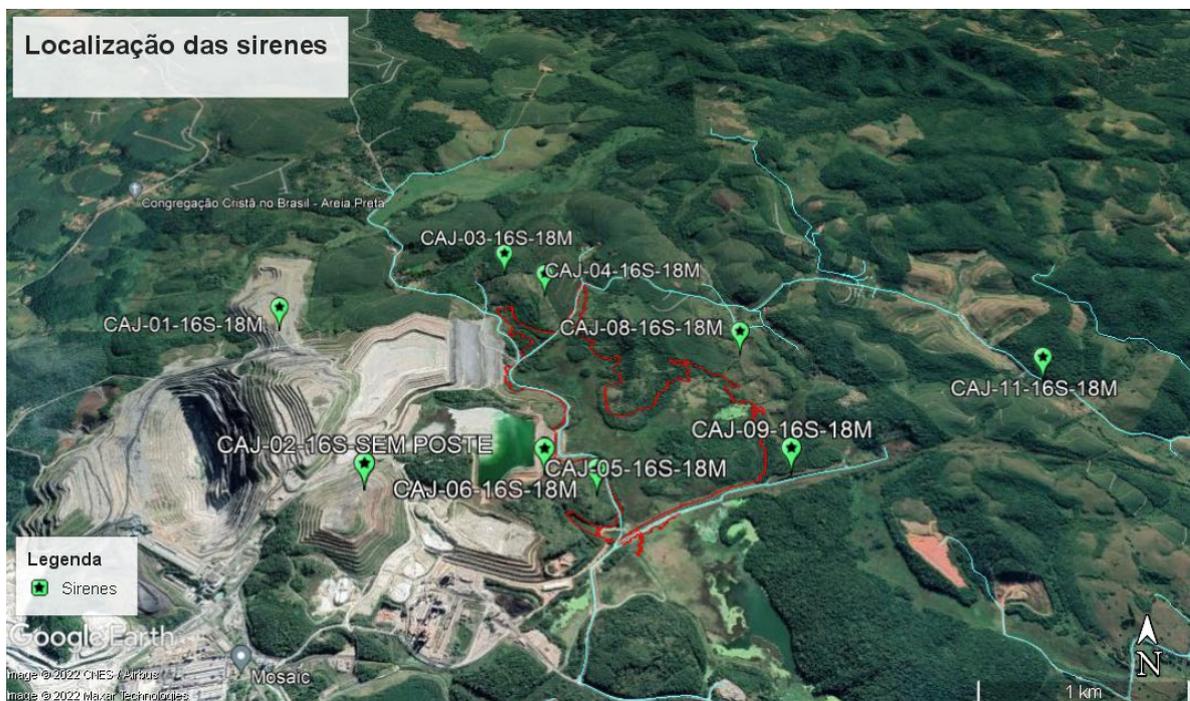
Na área a jusante da Barragem B1, correspondente à Zona de Autossalvamento, existem 09 sirenes para alerta em caso de emergência na estrutura, as quais possuem localização informada no Quadro 17-1 e demonstradas na Figura 17-2.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		<b>RESTRITA</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>85/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

**Quadro 17-1 - Coordenadas geográficas (SIRGAS 2000) das sirenes existentes na ZAS da Barragem B1.**

Sirene	Latitude	Longitude
CAJ-01-16S-18M	24°41'29.54"S	48° 7'46.67"O
CAJ-02-16S-SEM POSTE	24°42'10.46"S	48° 7'20.36"O
CAJ-03-16S-18M	24°41'13.83"S	48° 6'57.25"O
CAJ-04-16S-18M	24°41'20.35"S	48° 6'47.51"O
CAJ-05-16S-18M	24°42'6.85"S	48° 6'45.69"O
CAJ-06-16S-18M	24°42'11.03"S	48° 6'35.41"O
CAJ-08-16S-18M	24°41'36.38"S	48° 6'4.12"O
CAJ-09-16S-18M	24°42'6.11"S	48° 5'57.06"O
CAJ-11-16S-18M	24°41'43.25"S	48° 4'59.89"O

Ressalta-se que as sirenes possuem uma área de abrangência de 1.700 metros afim de alertar toda as residências afetadas. Ademais, a posição de toas as sirenes existentes no vale de jusante das estruturas do complexo está demonstrada no item 9.5.



**Figura 17-2 - Localização das sirenes da Barragem B1.**

#### **17.4. Mapas de inundação**

Foram gerados os seguintes mapas referentes ao PAE da Barragem B1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>86/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

- Mapa Geral de ZAS/ZSS;
- Mapa da Zona de Autossalvamento (ZAS)

A lista de todos os mapas produzidos, com seus respectivos títulos e numerações, encontra-se no Quadro 17-2.

**Quadro 17-2 - Mapas elaborados para o PAEBM da Barragem B1.**

NUMERAÇÃO	DESCRIÇÃO
WA06621000-1-RH-DES-0475	DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI - CAJ ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM B1- MAPA GERAL ZAS E ZSS
WA06621000-1-RH-DES-0477	DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI - CAJ ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO BARRAGEM B1- MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA
		Nº WALM	<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.
				<b>2</b>

## 18. PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O plano de garantia de disponibilidade de água bruta para os usos e intervenções em recursos hídricos é um documento essencial, previsto por lei, na composição do Plano de Ação de Emergência das Barragens (PAE-Barragens), que estabelece ações a serem tomadas uma vez identificadas situações emergenciais.

Este documento apresenta o Plano de Garantia de Disponibilidade de Água Bruta para os Usos e Intervenções em Recursos Hídricos nas Áreas Potencialmente Impactadas em eventual rompimento da Barragem B1 do Complexo Minerológico de Cajati (CAJ), empreendimento, de responsabilidade da Mosaic Fertilizantes P&K Ltda., localizado no município de Cajati, no estado de São Paulo.

Conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1 conduzido pela Walm BH Engenharia, a mancha de inundação (Figura 18-1) atinge áreas caracterizadas por matas ciliares, vegetações densa e rasteira, regiões com afloramentos rochosos, trechos de estradas vicinais, travessias e caminhos rurais, e o trecho do ramal ferroviário Juquiá-Cajati, pertencente à Fepasa e desativado desde 2002. É importante mencionar que a mancha de inundação do cenário de ruptura não possui interface com residências, edificações ou equipamentos urbanos, estando inserida em região rural.

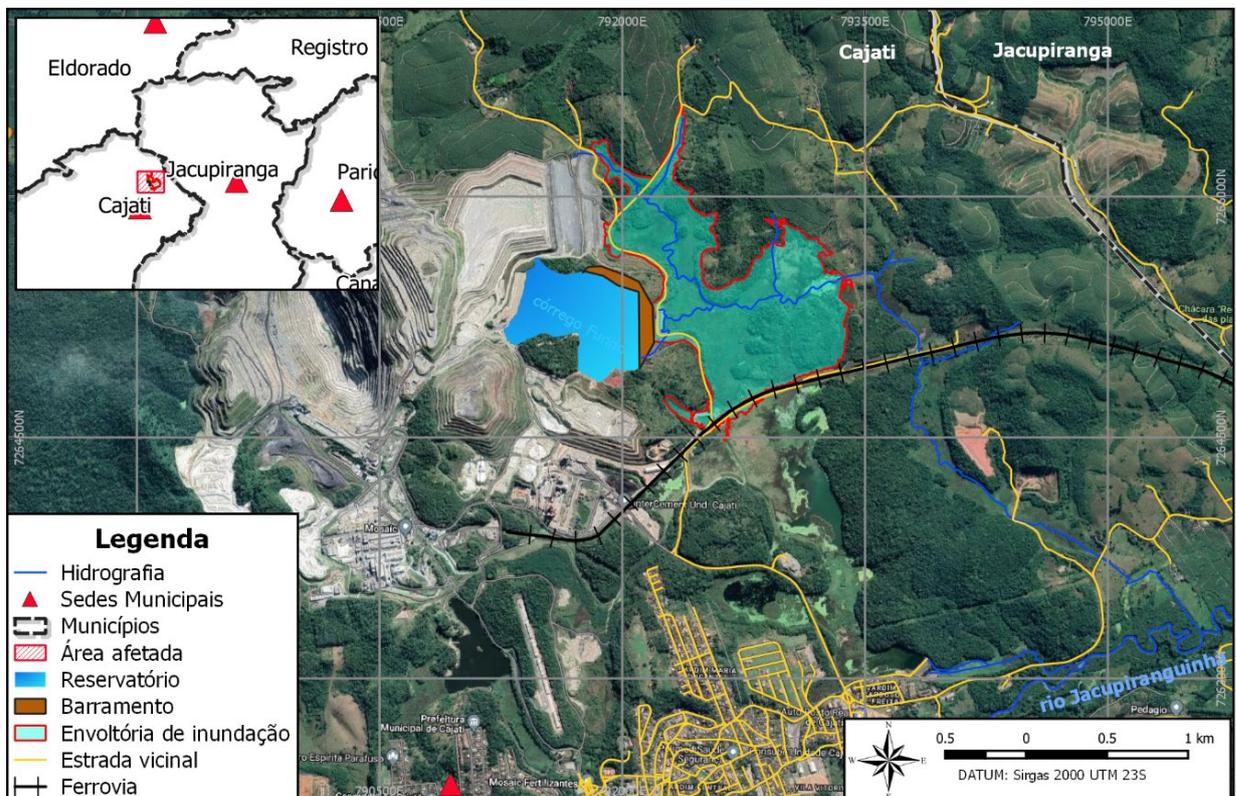


Figura 18-1 - Localização da região de estudo.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
		RESTRITA		
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA
		Nº WALM	<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.
				<b>2</b>

Observando a mancha de inundação (Figura 18-1), percebe-se que a envoltória máxima de inundação fica acomodada na região de várzea a jusante da barragem, sem atingir o rio Jacupiranguinha, curso hídrico que atravessa a cidade de Cajati na direção sudoeste-nordeste.

### 18.1. Identificação e caracterização dos pontos de captação de água para abastecimento público

No Município de Cajati, os Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário são operados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), com base em Escritura Pública de concessão dos serviços, iniciada em 1º de abril de 1994.

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Cajati (CAJATI, 2010), o município é atendido por 3 sistemas de abastecimento de água: (i) sede municipal; (ii) localidade de Barra do Azeite; e (iii) localidade de Vila Deco. O primeiro sistema atende a sede municipal, o Bairro Capitão Brás e um bairro do município vizinho de Jacupiranga, o Pica-Pau, e os outros sistemas atendem áreas rurais (Figura 18-2).

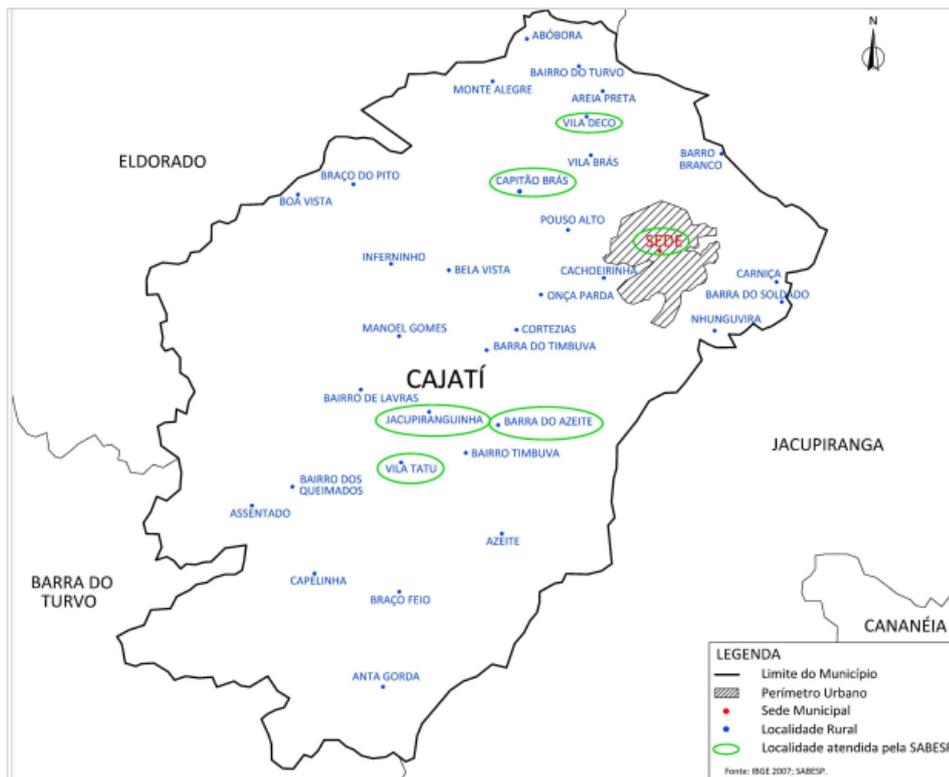


Figura 18-2 - Localidades atendidas pelo sistema de abastecimento de água da SABESP.

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>		
		RESTRITA			
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA	<b>89/183</b>
		Nº WALM	<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.	<b>2</b>

O PMSB de Cajati ainda informa que o sistema Sede Municipal é composto pelos elementos descritos abaixo, que possuem localização demonstrada na Figura 18-3:

- **Captação:** superficial, no rio Jacupiranguinha, com vazão nominal de 87 L/s, sendo o fim de plano previsto para o ano de 2040;
- **Tratamento:** Estação de Tratamento de Água (ETA) do tipo convencional, com vazão nominal de 80 L/s, com previsão de ampliação das instalações em 2022, atingindo 100 L/s;
- **Transporte:** Adutoras, Estações Elevatórias (água bruta e água tratada), *boosters* realizam o transporte da água da captação até a ETA e depois para a distribuição;
- **Reservatórios:** 6 reservatórios apoiados com capacidades variadas, distribuídos ao longo da sede municipal, garantindo a cobertura do abastecimento; e
- **Rede de distribuição:** extensão de cerca de 70 km, em bom estado de conservação e com equipamentos que garantem a pressurização da água.

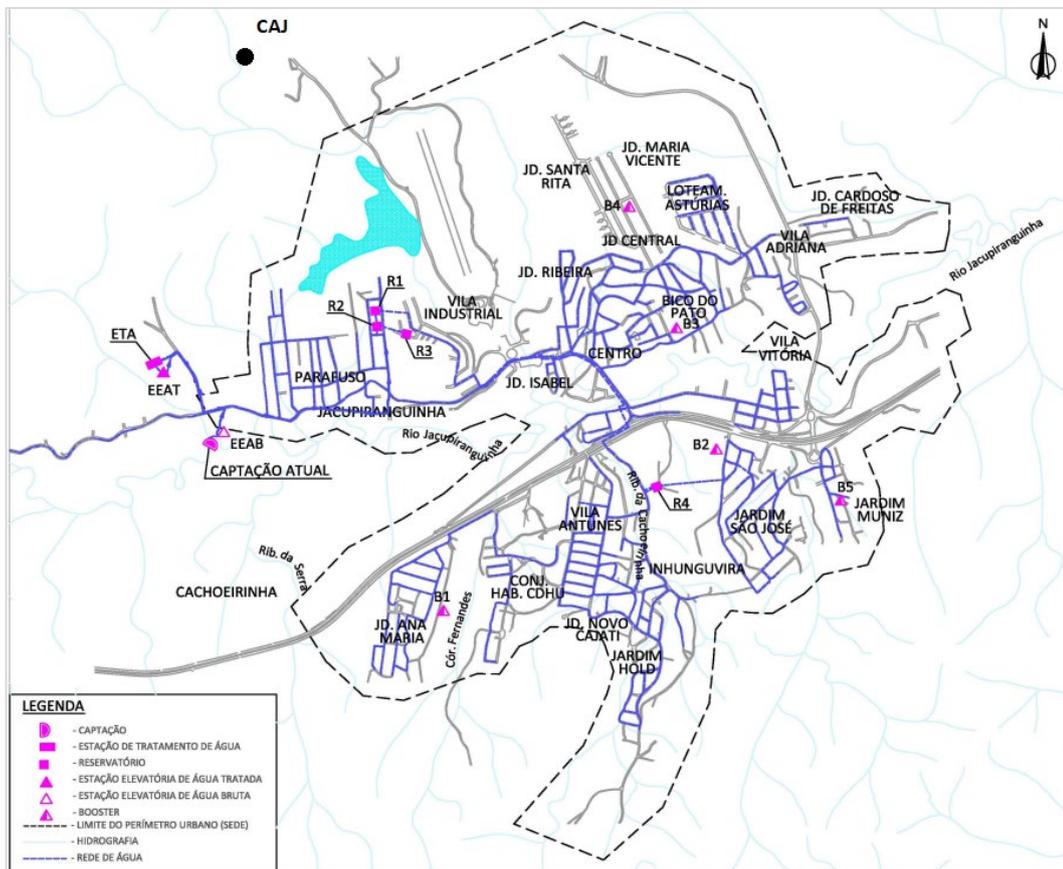
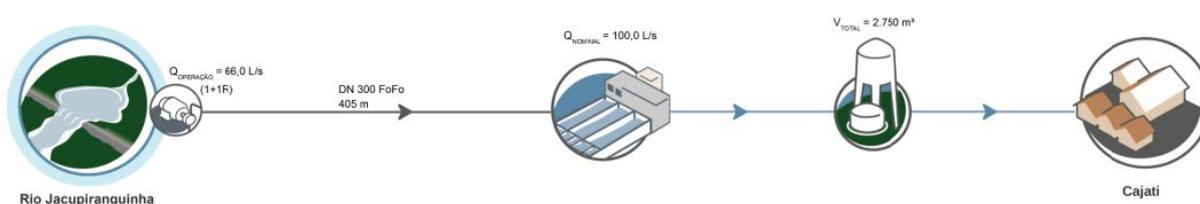


Figura 18-3 - Localização das unidades e dos equipamentos do sub-sistema da Sede Municipal

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>90/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Ademais, conforme o Atlas Água (2021) da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), que utilizou informações mais atualizadas prestadas pela SABESP, a sede municipal possui sistema de abastecimento isolado, sendo composto captação superficial no rio Jacupiranguinha, de onde a água segue por cerca de 400 m até chegar na Estação de Tratamento de Água (ETA), que garante uma vazão nominal de 100 L/s. Após adução e tratamento, a água é destinada a reservatórios, sendo então distribuída pelo município paulista (Figura 18-4).



**Figura 18-4 - Croqui do sistema de abastecimento de água de Cajati-SP (ANA, 2020).**

Com um manancial classificado em não vulnerável, um sistema produtor considerado satisfatório, a cobertura de atendimento urbano de 100% e um desempenho nas perdas de água na categoria A2, o Índice de Segurança Hídrica do Abastecimento Urbano (ISH-U) foi classificado como Máximo pelo Atlas Águas.

Pela Figura 18-1 e Figura 18-3 é possível perceber que a mancha de inundação da Barragem B1 não atinge infraestrutura de abastecimento de água. Logo, o eventual rompimento da barragem não ocasionaria danos a sistemas públicos de abastecimento de água.

## 18.2. Usos e intervenções em recursos hídricos

Quanto aos usos e intervenções em recursos hídricos na região de estudo, foram buscadas informações nas bases de dados da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA (outorgas federais) e do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (outorgas municipais em Cajati).

No detalhe da Figura 18-5 é possível perceber que apenas uma outorga de direito de uso de recurso hídrico seria atingida com o eventual rompimento da Barragem B1, sendo esta, conforme a base de dados do DAEE, destinada para o uso industrial, com finalidade de retenção de rejeito e em nome da própria MOSAIC.

Ainda, conforme o levantamento socioeconômico das zonas de impacto da Barragem B1, elaborado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, a mancha de inundação não atinge residências, inexistindo portanto sistemas de abastecimento individuais afetados. Desta forma, inexistindo usos e intervenções em recursos hídricos de usuários privados em interface com a mancha

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>
		RESTRITA	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	PÁGINA
		-	<b>91/183</b>
		Nº WALM	REV.
		<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	<b>2</b>

de inundação, não se faz necessário prever ações emergenciais de abastecimento de água para o hipotético rompimento da estrutura.

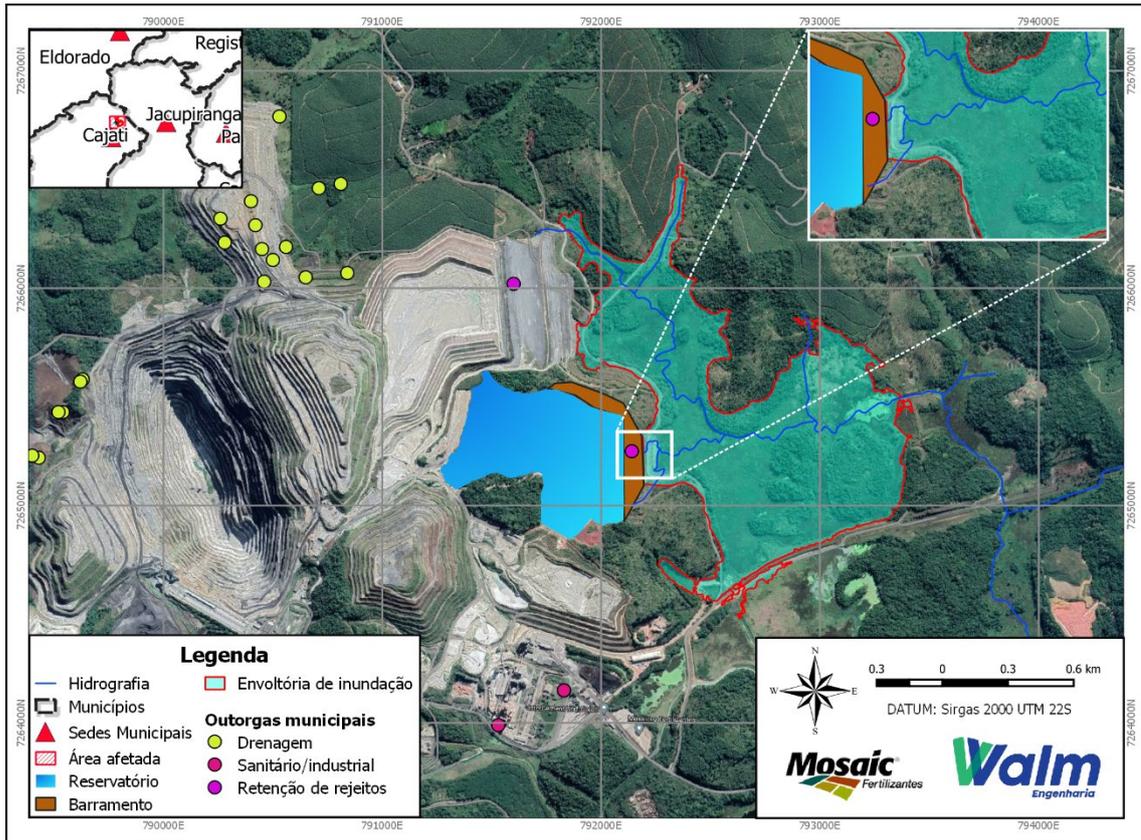


Figura 18-5 - Localização dos usos e intervenções em recursos hídricos na região de estudo.

### 18.3. Estimativa do número de dias que sistemas de captação e tratamento de água ficariam comprometidos

Conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, a mancha de inundação, que considera o cenário extremo de ruptura, não atinge infraestrutura pública de abastecimento de água nem residências que possuam sistemas de abastecimento individuais, como poços subterrâneos. Dessa forma, inexistem sistemas públicos ou privados de abastecimento que seriam afetados na ocasião de uma eventual ruptura da barragem.

Analisando os usos e intervenções em recursos hídricos na região de estudo, percebeu-se a existência de uma outorga de direito de uso de recursos hídricos para fins industriais (retenção de rejeitos) em interface com a mancha de inundação. Por ser uma outorga de propriedade da MOSAIC, não se faz necessário prever ações emergenciais para garantir o de abastecimento neste ponto.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>92/183</b>	
		Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>	

Assim, sistemas públicos ou privados de abastecimento ou usos e intervenções em recursos hídricos de usuários privados não seriam afetados com o eventual rompimento, inexistindo comprometimento de abastecimento de água.

#### **18.4. Número total de pessoas potencialmente afetadas e determinação do volume de água potável a ser distribuída**

##### **18.4.1. Imóveis atingidos pela mancha**

Como a hipotética mancha de inundação não atinge infraestrutura pública de abastecimento de água, inexistem pessoas que seriam desatendidas desse serviço em caso de eventual rompimento da Barragem B1.

Ademais, conforme o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, não foram identificados imóveis inseridos na mancha de inundação, inexistindo moradores fixos que seriam diretamente afetados em caso de eventual rompimento da Barragem B1.

##### **18.4.2. Dimensionamento do abastecimento emergencial**

Através da busca por dados secundários e das informações obtidas do levantamento socioeconômico realizado na região de estudo pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, não foram identificadas intervenções em recursos hídricos potencialmente afetadas, inexistindo a necessidade de garantir eventual abastecimento emergencial, motivo pelo qual o termo “Não se aplica” consta no Quadro 18-1.

**Quadro 18-1 – Procedimentos de abastecimento emergencial previstos neste plano.**

<b>Ação a ser realizada</b>	<b>Nome e função do responsável pela Ação</b>	<b>Tempo necessário para a realização da ação</b>	<b>Estratégia a ser adotada para realização da ação</b>
Fornecimento de água potável às pessoas afetadas (área urbana ou rural)	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
Fornecimento de água potável para edificações de interesse público	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>93/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 19. PATRIMONIO HISTÓRICO

O estudo de ruptura hipotética das barragens do Complexo Minerquímico de Cajati (CAJ), elaborado pela WALM BH Engenharia no ano de 2022, revelou que a área potencialmente atingida por uma eventual ruptura da Barragem B1 se encontra inserida no município paulista de Cajati. (Quadro 19-1). O Departamento de Educação e Cultura é o órgão municipal responsável por lidar com as questões referentes à cultura em Cajati.

**Quadro 19-1 - municípios potencialmente afetados pela eventual ruptura da Barragem B1.**

<b>Município</b>	<b>Envolvido na ZAS?</b>	<b>Envolvido na ZSS?</b>
Cajati	Sim	Não se aplica*

\*Toda a envoltória de inundação da barragem é caracterizada como ZAS.

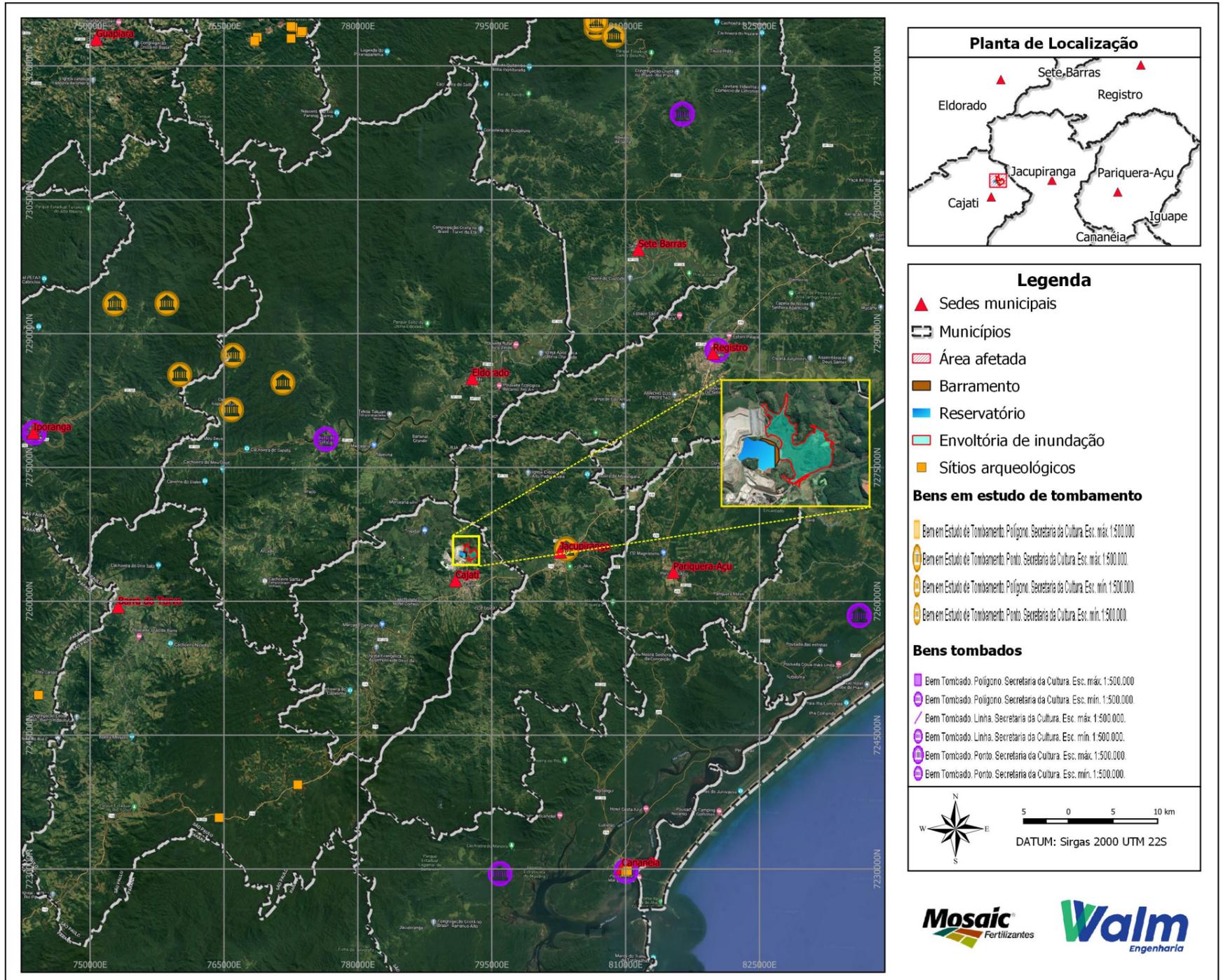
A partir da delimitação da mancha simulada, foram consultados bancos de dados provenientes de cadastros (dados secundários) do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico (CONDEPHAAT) no Estado de São Paulo, com a finalidade de identificar os patrimônios culturais e históricos inseridos na área potencialmente afetada.

Ademais, foram utilizados estudos arqueológicos realizados no âmbito de processos de licenciamento ambiental do empreendimento (Estudo de Impacto Ambiental – EIA, realizado pela empresa Prominer Projetos Ltda. em 2009, e Projeto de Prospecção Arqueológica, também elaborado pela Prominer Projetos Ltda. em 2015).

Nos itens a seguir são apresentadas informações referentes aos patrimônios históricos e artísticos identificados no município potencialmente atingido pela mancha de inundação da Barragem B1 e ao Plano de Ação para proteção e resgate dos bens afetados, quando aplicável.

### 19.1. Mapa de locação e identificação do patrimônio histórico

O mapa presente na Figura 19-1 demonstra o patrimônio arqueológico, histórico, cultural e arquitetônico identificado nos municípios vizinhos a Cajati, a título de exemplo. Em detalhe, é possível perceber a inexistência de patrimônios em interface com a mancha de inundação da Barragem B1, que atinge uma área predominantemente rural.



**Figura 19-1 - Mapa do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Arquitetônico identificado nas proximidades de Cajati. Além dos sítios arqueológicos localizados em outros municípios, percebe-se a existência de bens tombados (referem-se a feições da Serra do Mar e de Paranapiacaba) e em processo de tombamento (assentamentos quilombolas).**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>95/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 19.2. Patrimônio cultural material

De acordo com os Livros do Tombo do IPHAN, o patrimônio material é formado por um conjunto de bens culturais, podendo ser classificados como (i) arqueológico, paisagístico e etnográfico; (ii) histórico; (iii) belas artes; e (iv) artes aplicadas. Estes, são representados por bens imóveis (cidades históricas, sítios arqueológicos e paisagísticos, entre outros) e móveis (coleções arqueológicas e acervos museológicos, bibliográficos, fotográficos, por exemplo), constituindo um importante acervo da cultura municipal, regional ou nacional.

### 19.2.1. Sítios arqueológicos e instituições de guarda e pesquisa

Abrigando bens de natureza material de valor arqueológico, que representam o registro de grupos humanos, responsáveis pela formação da identidade cultural da sociedade brasileira, os sítios arqueológicos são definidos por locais onde se encontram vestígios positivos de ocupação humana, como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", as grutas, lapas e abrigos sob rocha, entre outros. Importante destacar que estes sítios são protegidos pela Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.

Com respeito às Instituições de Guarda e Pesquisa, estas são definidas como locais designados para realizar o registro de bens arqueológicos móveis. Sob supervisão do Centro Nacional de Arqueologia (CNA), essas instituições são inscritas no Cadastro Nacional das Instituições de Guarda e Pesquisa (CNIGP) e passam por fiscalizações das Superintendências do IPHAN nos Estados para a obter a declaração de aptidão para a guarda dos bens.

Em 2009, no âmbito do licenciamento ambiental do Complexo Minerquímico de Cajati (Estudo de Impactos Ambientais), a Mosaic realizou um estudo através da empresa Prominer Projetos Ltda. com o objetivo de estabelecer a contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento exaustivo, de dados secundários e levantamento arqueológico de campo. De acordo com o Laudo Técnico Arqueológico elaborado, não foi constatada a existência de vestígios arqueológicos nas áreas de influência determinadas bem como no entorno, onde eram previstas ampliações do empreendimento.

Em 2015, quando da realização do mesmo estudo para obter o licenciamento ambiental da ampliação do empreendimento, foi desenvolvido o Projeto de Prospecção Arqueológica nas áreas de influência previstas. Foram realizadas atividades de campo, com caminhamentos, procedimentos arqueológicos interventivos nas áreas de influência do empreendimento, levantamento documental, registro fotográfico, além de palestra de educação patrimonial. Em paralelo, atividades desenvolvidas em escritório compunham o arcabouço necessário à consolidação das informações necessárias para a condução do Projeto. Como resultado, não foram

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>96/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

identificados remanescentes da cultura material dos grupos que ocuparam a área alvo no passado.

Através dos dados secundários do IPHAN e do CONDEPHAAT, não foram identificados Sítios Arqueológicos ou Instituições de Guarda e Pesquisa de patrimônios culturais em interface com a mancha de inundação da Barragem B1.

#### 19.2.2. Bens, conjuntos urbanos e embarcações tombadas

As cidades e os núcleos históricos representam as referências urbanas do Brasil. Nelas é possível vivenciar os processos de transformação do país, por meio da preservação de expressões próprias de cada período histórico. De forma similar, a proteção de barcos ou tipologias de embarcações tradicionais é realizada como política de preservação do patrimônio cultural. As embarcações tombadas como Patrimônio Cultural Brasileiro são as de uso tradicional no Brasil, que vieram de todos os continentes e aqui foram adaptadas às realidades locais.

Com história de formação recente, Cajati começou a ser povoada na segunda década do século XIX, com a chegada de alguns portugueses que buscavam exploração de ouro. O movimento se intensificou no século XX, quando foram descobertas novas jazidas de minério e o processo de exploração ficou mais evidente. Na década de 1930, comprovou-se a existência de calcário e apatita nas rochas das jazidas locais e vilas de operários começaram a se formar. A extração cresceu ainda mais com a construção de uma estrada de ferro, que escoava a produção para o porto de Santos, e, após a Segunda Guerra Mundial, o distrito de Cajati foi criado, compondo o território do município de Jacupiranga. A emancipação só foi ocorrer em 1991, quando Cajati se desmembrou de Jacupiranga e se tornou município independente. De forma geral, o município se destaca por atrações turísticas naturais, como corredeiras, cachoeiras, cavernas e serras (CAJATI, 2022).

Diante do exposto, a consulta à base de dados do IPHAN, atestou a inexistência de Bens Tombados e Processos em Andamento, Conjuntos Urbanos, Museus e Acervos e Embarcações tombadas e Patrimônio Cultural Ferroviário em interface com a mancha de inundação da Barragem B1. Ademais, conforme o banco de dados do CONDEPHAAT, também não foram encontrados bens tombados ou em processo de tombamento nos limites municipais, o que pode ser conferido no Mapa do Patrimônio Arqueológico, Histórico, Cultural e Arquitetônico da região (Figura 19-1).

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>97/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

### 19.3. Patrimônio cultural imaterial

De acordo com o IPHAN e com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o patrimônio imaterial pode ser definido como o conjunto de práticas e costumes da vida social, que se manifestam em celebrações, expressões cênicas, musicais, lúdicas, bem como em lugares (mercados, feiras, santuários, entre outros) os quais a comunidade e grupos envolvidos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural.

O Programa Nacional do Patrimônio Imaterial (PNPI), instituído pelo Decreto nº 3.551, de 4 de agosto de 2000, viabiliza projetos de identificação, reconhecimento, salvaguarda e promoção da dimensão imaterial do Patrimônio Cultural Brasileiro, com respeito e proteção dos direitos difusos ou coletivos relativos à preservação e ao uso desse bem. Constitui-se, portanto, de importante ferramenta para o acompanhamento e a avaliação de ações de valorização e salvaguarda do patrimônio cultural imaterial.

No estado de São Paulo, existem dois inventários concluídos que podem ser acessados pelo Portal do IPHAN: INRC da Celebração Toro Nagashi e INRC do Bairro do Bom Retiro. Além destes, outros inventários como o INRC Comunidades Afrodescentes em Mogi das Cruzes, o INRC São Luiz do Paraitinga, o Inventário do Vale do Ribeira e o INRC das Congadas em São Paulo (em andamento) são citados no sítio eletrônico do Instituto.

Conforme os levantamentos locais realizados no Complexo Mineroquímico e os dados secundários utilizados como fonte de referência neste plano, inexistem patrimônio cultural imaterial inventariado em Cajati, muito menos em interface com a mancha de inundação da Barragem B1.

### 19.4. Plano de ação emergencial para preservação e salvaguarda do patrimônio cultural

Conforme mencionado no diagnóstico realizado, que utilizou dados de levantamentos de campo realizados em 2009 e em 2015, assim como dados secundários do IPHAN e do CONDEPHAAT, não foram localizados patrimônios culturais materiais ou imateriais em interface com a mancha de inundação.

Desta forma, não se faz necessário prever ações de resgate a esses bens, motivo pelo qual o Plano de Ação Emergencial para a Preservação e Salvaguarda do Patrimônio Cultural identificado na mancha de inundação não se aplica.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>98/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 20. PLANO DE RESGATE DE ANIMAIS DOMÉSTICOS DE PRODUÇÃO

O levantamento socioeconômico das zonas de impacto da Barragem B1 foi realizado pela Mosaic Fertilizantes com auxílio da Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023. O instrumento de pesquisa utilizado para o diagnóstico dos animais domésticos e de produção foi o questionário autodeclaratório.

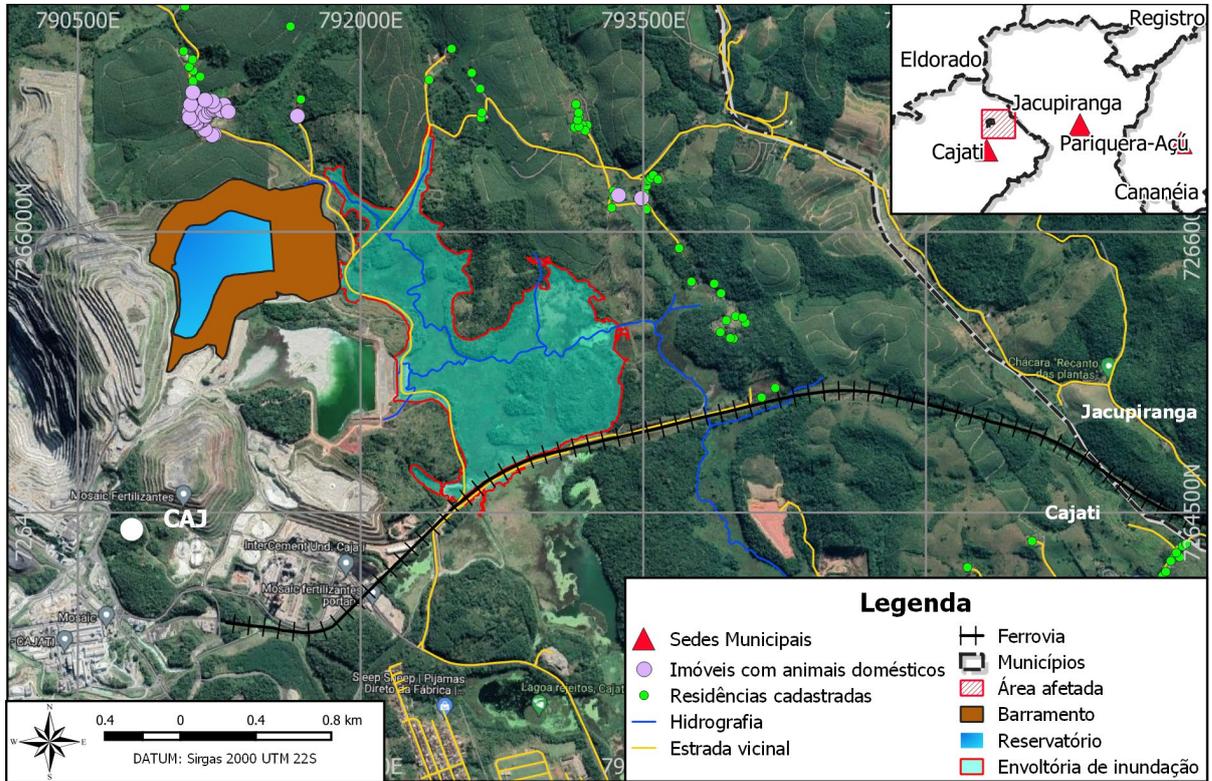
A pesquisa de campo foi realizada por meio da aplicação de questionários, com adesão espontânea. Essa aplicação de questionários compreendeu todos os dias da semana, incluindo sábados, domingos e feriados em diferentes horários, a fim de respeitar a dinâmica da população e suas particularidades. A abordagem cumpriu os parâmetros éticos de manter a discrição, garantir o sigilo sobre as informações prestadas e identificar e esclarecer os objetivos da pesquisa.

Nas propriedades visitadas foram entrevistadas pessoas identificadas como proprietários, trabalhadores/caseiros, arrendatários residentes ou não residentes. Houve casos em que, apesar de a visita ter sido realizada mais de uma vez e em dias e horários distintos, não foi possível localizar alguém que pudesse responder pela propriedade. Aconteceu ainda um caso em que a família se recusou a participar da pesquisa.

No entanto, conforme o estudo de rompimento hipotético da Barragem B1, conduzido pela Walm Engenharia em 2022, e o levantamento socioeconômico realizado pela Integratio Mediação Social e Sustentabilidade Ltda de julho a agosto de 2023, inexistem residências em interface com a mancha de inundação ou que ficariam isoladas em caso de rompimento da estrutura. Desta forma, inexistente a necessidade de se prever ações de preservação e salvaguarda dos animais de produção e doméstico no PAEBM.

A Figura 20-1 apresenta a área e inundação da Barragem B1 e as propriedades próximas levantadas com animais declarados. Destaca-se que o estudo de mapeamento de comunidades é atualizado periodicamente e tais informações constam no banco de dados do empreendedor e ficam disponíveis para fiscalizações.

		CLASSIFICAÇÃO <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>99/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>



**Figura 20-1 - Residências levantadas com animais próximas à mancha de inundação.**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>100/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 21. PLANO DE MITIGAÇÃO PARA IMPACTOS AMBIENTAIS

Conforme já apresentado, a mancha de inundação proveniente da ruptura da Barragem B1 atinge áreas primordialmente de matas ciliares, existindo trechos de estradas vicinais, afloramentos rochosos e caminhos rurais. Dessa forma, em caso de efetiva ruptura da barragem, são esperados impactos que atingirão os diferentes meios (físico, biótico e socioeconômico) incluídos na mancha de inundação e em áreas indiretamente afetadas pelo empreendimento.

No mapa da Figura 21-1 está demonstrada a classificação de uso e ocupação do solo da região afetada, onde pode-se observar que a região da Barragem B1 é composta predominantemente por vegetação inicial, média e reflorestamento. Neste capítulo, são descritos alguns dos principais impactos nestes meios provenientes da ruptura da Barragem B1, e os planos de mitigação e/ou compensação relacionados.



		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>102/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

## 21.1. Meio físico

### 21.1.1. Impactos sobre águas superficiais e subterrâneas

A Barragem B1 está inserida na bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape que juntamente com o Complexo Estuarino Lagunar de Iguape, Cananéia e Paranaguá, compõem a área denominada Vale do Ribeira. O Vale do Ribeira possui uma área aproximada de 2.830.666ha, sendo 1.119.133ha no Estado Paraná e 1.711.533 ha no Estado de São Paulo (Prominer, 2011).

No entanto, como pode ser observado na Figura 21-2, a mancha de inundação proveniente da ruptura da barragem B1 fica acomodada na região de várzea à jusante da barragem, sem atingir o rio Jacupiranguinha ou outro curso hídrico da região. Não são previstos assim, impactos aos corpos hídricos superficiais em decorrência da ruptura da barragem B1.

No âmbito de águas subterrâneas, o EIA da estrutura indicou a presença de aquíferos granulares, livres, associados ao manto de intemperismo derivado de rochas carbonáticas e jacupiranguitos. Com base em observações de campo, foi possível inferir a existência de dois fluxos principais, um em direção ao córrego do Leme e outro, em direção ao bairro denominado Vila Brás. Os aquíferos fraturados identificados têm pequena expressão e baixa produção de água subterrânea.

Conforme o relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), a classificação química dos rejeitos acumulados na Barragem 1 resultou em Classe IIB – Inerte, seguindo as especificações da norma NBR 10.004 (ABNT, 2004). Para chegar nessa conclusão, foram realizados ensaios de solubilização e lixiviação, os quais são mencionados nos relatórios emitidos pela empresa Ecosystem Análises ambientais no ano de 2020.

Assim, em caso de ruptura da barragem B1 não são previstas alterações na qualidade das águas subterrâneas devido as características do rejeito (inerte).

Destaca-se que desde 2012 a Mosaic realiza o monitoramento dos recursos hídricos próximos às áreas afetadas pela ruptura da Barragem B1. Apesar de não haver corpo hídrico superficial diretamente afetado por uma possível ruptura da barragem B1, este monitoramento permite a caracterização dos recursos hídricos a região, para definição de linha de base das condições pré-ruptura. Assim, com esse *background*, em caso de rompimento, é possível identificar se haverá impacto causado pela ruptura e direcionar ações. As informações são frequentemente atualizadas no banco de dados do empreendedor.



Figura 21-2 - Mapa da hidrografia e vias de acesso afetados.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>104/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

### 21.1.2. Impactos sobre o solo

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Minerquímico de Cajati, na região do complexo podem ser encontrados Argissolos Vermelho-Amarelo, Cambissolos Flúvicos, Chernossolos Argilúvicos, Gleissolos Háplicos, Latossolos Amarelos, Neossolos Flúvicos e Organossolos Háplicos.

Como pode-se observar na Figura 21-3, a principal tipologia que seria impactada pela ruptura da barragem B1 é o Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Conforme o relatório de auditoria de 1º ciclo de 2022 (documento WA00821014-1-GT-RTE-0020), a classificação química dos rejeitos acumulados na Barragem 1 resultou em Classe IIB – Inerte, seguindo as especificações da norma NBR 10.004 (ABNT, 2004). Para chegar nessa conclusão, foram realizados ensaios de solubilização e lixiviação, os quais são mencionados nos relatórios emitidos pela empresa Ecosystem Análises ambientais no ano de 2020.

Assim, em caso de ruptura da barragem B1, haverá alterações das características do solo. Tendo em vista a classificação do material, prevê-se que este impacto será de baixa magnitude pelas características não corrosivas e não reativas do material, e por ser inerte.



Figura 21-3 - Mapa do tipo de solo na região

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>106/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

## 21.2. Meio Biótico

### 21.2.1. Impactos sobre a flora

Conforme apresentado no Estudo de Impacto Ambiental do complexo, o município de Cajati está totalmente inserido na área de domínio do bioma Mata Atlântica e a formação ocorrente na região está enquadrada na fitofisionomia Floresta Ombrófila Densa Montana.

Especificamente na área do Complexo Minerquímico de Cajati, foram identificadas espécies nativas em vários estados de conservação. Nas áreas mais baixas do terreno, onde a umidade do solo é maior ou a vegetação é associada à galeria de pequenos cursos d'água, foi verificada a ocorrência de indivíduos de espécies que melhor se adaptam às condições de ambientes mais úmidos, tais como *Inga marginata* (ingá-feijão), *Ficus spp.* (figueiras), *Cecropia sp.* (embaúbas), tucaneira (*Cintarexylum myrianthum*), além palmeiras de pequeno porte (típicas de sub-bosque) e plantas com características umbrófilas (helicônias, samambaias, piperáceas, aráceas) no sub-bosque.

Nos locais mais elevados e menos perturbados do fragmento, a vegetação secundária identificada apresentava estágio médio de regeneração, onde são verificadas espécies de palmeiras, tais como *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) e *Attalea dubia* (indaiá) com maior frequência no estrato superior. Ainda no estrato superior ocorrem os indivíduos arbóreos de maior porte.

Em algumas porções da área, a vegetação ocorrente é classificada como secundária em estágio inicial de regeneração natural, cuja fisionomia florestal é considerada baixa, assim como a diversidade de espécies.

De modo geral, as árvores emergentes dos fragmentos florestais identificados no Estudo de Impacto Ambiental alcançam até 18m de altura, o dossel apresenta cerca de 13m, com um diâmetro máximo de 60,5cm. No entanto, 59% das árvores não atingem 10m de altura, enquanto que 53% apresentam diâmetro entre 5 e 10cm.

Além disso, grande porção da área é representada por áreas de pastagens, recoberta por vegetação rasteira (gramíneas e herbáceas), composta principalmente pelo capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), campo antrópico (áreas desmatadas com ocupação não específica) e reflorestamentos com eucalipto (*Eucalyptus sp.*).

No EIA do Complexo foi realizado ainda levantamento florístico, tendo sido identificadas mais de 70 espécies, em sua totalidade, típica da Mata Atlântica e da formação ecológica denominada Floresta Ombrófila Densa Montana, além de levantamento fitossociológico. O documento citado pode ser consultado para maiores informações.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>107/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

Como informação mais recente, o Mapa de uso e ocupação do solo (Figura 21-1) indica que a área afetada pela onda de ruptura da Barragem B1 é predominantemente área brejosa, a qual corresponde a 66%, e vegetação média (26%).

Assim, no caso de ruptura da estrutura, o material oriundo da barragem provocará o soterramento de indivíduos arbóreos de menor porte, e da vegetação rasteira. As forças de impacto e arraste da onda de ruptura também possuem potencial de arranque de indivíduos arbóreos de maior porte. Somando-se o cenário de sedimentação do material da barragem sobre a serrapilheira e seus bancos de sementes, tem-se que as matas galerias no entorno dos cursos d'água atingidos terão sua resiliência e processos de sucessão comprometidos.

Da mesma forma, as possíveis alterações nas características do solo das áreas atingidas poderão inibir a recomposição da vegetação e respectiva sucessão ecológica natural das comunidades vegetais originalmente presentes.

Assim, em caso de ruptura da Barragem B1, a contenção de rejeitos e sedimentos é imprescindível para mitigação dos impactos mencionados. Devem ainda ser previstas ações de restauração florestal.

#### 21.2.2. Impactos sobre a fauna

No EIA do empreendimento foi apresentado o diagnóstico das espécies de fauna na região da Barragem B1. Foram levantadas 251 espécies de aves, sendo 59 endêmicas da Mata Atlântica. Ainda, foram registradas nove espécies ameaçadas de extinção e nove espécies na categoria quase ameaçada de extinção.

Em relação a Mastofauna, o levantamento em campo resultou em uma lista de 35 espécies de mamíferos, principalmente médios, grandes e quirópteros. Apenas três espécies de pequenos mamíferos foram registradas (dois marsupiais *Didelphis aurita*, *Caluromys philander* e um roedor *Oligoryzomys nigripes*), tendo sido registradas ao menos 11 espécies de médios e grandes mamíferos com algum problema de conservação na área do empreendimento e arredores. Da Herpetofauna foram identificadas 26 espécies de anfíbios e 6 espécies de répteis, sendo que nenhuma das espécies encontradas está ameaçada de extinção.

De modo geral, a análise da fauna na região apontou comunidades empobrecidas, sendo formadas por espécies de ampla distribuição, como os médios e grandes mamíferos.

Em relação à ictiofauna, foram amostradas 21 espécies de peixes, de 19 gêneros pertencentes a 10 famílias, distribuídas em quatro Ordens, sendo que nenhuma se encontra ameaçada de extinção. Ainda, vale mencionar que o rompimento da barragem B1 não afeta nenhum curso d'água com vida aquática na região.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>108/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>

Em caso de ruptura da estrutura, o efeito direto das forças de impacto e arraste decorrentes do escoamento dos sedimentos da barragem sobre o território, por si só, produz a mortandade de animais presentes nas áreas afetadas. Neste sentido, as populações locais da herpetofauna e mastofauna são mais impactadas que as populações locais da avifauna, que possuem maior agilidade de deslocamento.

As alterações provocadas no ecossistema local, considerando ambientes de abrigo, disponibilidade de alimentos, e áreas de dessedentação dos animais, contudo, são sentidas por toda a fauna local, inclusive devido à fragmentação de habitats.

Destaca-se que desde 2016 a Mosaic realiza o monitoramento da fauna terrestre e aquática próximos às áreas afetadas pela ruptura da Barragem B1. Este monitoramento permite a caracterização da fauna da região e definição de linha de base das condições pré-ruptura. Assim, com esse *background*, em caso de rompimento, é possível identificar se haverá impacto causado pela ruptura e direcionar ações. As informações são frequentemente atualizadas no banco de dados do empreendedor.

Como não foram identificados animais domésticos ou de produção na mancha de inundação, os impactos sobre a fauna aqui mencionados e para os quais as ações de resgate são voltadas, estão relacionados à fauna silvestre que poderá ser afetada pelo rompimento da barragem B1.

### **21.3. Meio socioeconômico**

#### **21.3.1. Danos a estruturas físicas e acomodação de residentes**

Outro meio diretamente afetado pelo rompimento da Barragem B1 é o meio socioeconômico. A mancha de inundação afeta trechos de estradas vicinais, travessias e caminhos rurais, que impossibilitarão o trânsito de pessoas no local, como pode ser visualizado na Figura 21-2. O trecho do ramal ferroviário Juquiá-Cajati, pertencente à Fepasa, também é afetado, mas está desativado desde 2002.

Assim, deve ser prevista a manutenção imediata das estruturas físicas afetadas, assim como a reconstrução do maciço da Barragem B1 assim que possível para mitigar o carreamento de rejeito e sedimentos que ainda não tenham escoado.

O resumo dos impactos mencionados neste capítulo está descrito no Quadro 21-1.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI - CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO DE MINERAÇÃO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>109/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.  <b>2</b>

**Quadro 21-1- Resumo dos principais impactos mencionados decorrentes da ruptura da Barragem B1.**

Meio	Recurso impactado	Descrição dos principais impactos previstos	Impacto
Físico	Solo	Alteração da qualidade do solo	Possibilidade de alteração das características do solo ocasionado pela deposição de rejeitos da barragem.
Biótico	Vegetação, solo e biodiversidade	Fragmentação do habitat terrestre	Os habitats podem passar por fragmentações e alterações, podendo afetar a sua continuidade e funcionalidade para espécies de fauna e flora.
Biótico	Vegetação e biodiversidade	Danos e perdas à fauna terrestre	Perda de indivíduos, limitação dos nutrientes e recursos necessários aos mesmos, alteração da composição e estrutura das comunidades.
Socioeconômico	Estruturas físicas	Danos a estradas vicinais e acessos	As estradas afetadas pela mancha de inundação impossibilitarão o acesso e transporte de pessoas na região.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>110/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

#### 21.4. Ações de mitigação ou compensação

Entre as possíveis ações para mitigação dos impactos mencionados, as ações propostas para o caso de eventual ruptura da barragem concernem:

- Contenção de rejeitos;
- Manejo e disposição dos sedimentos;
- Restauração vegetal da área atingida e manutenção de estruturas físicas;
- Ações de resgate de fauna silvestre;
- Planos de monitoramento.

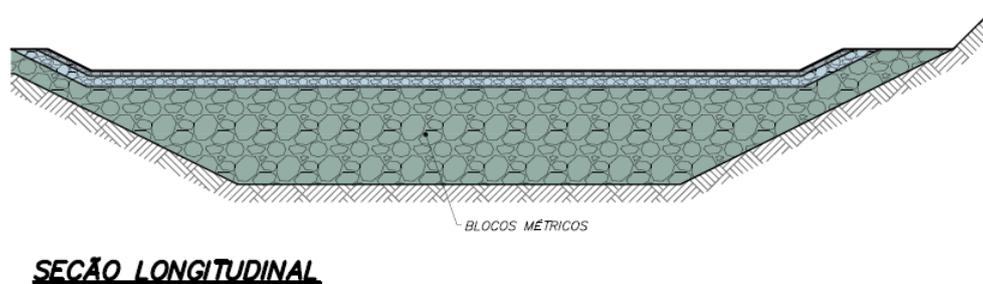
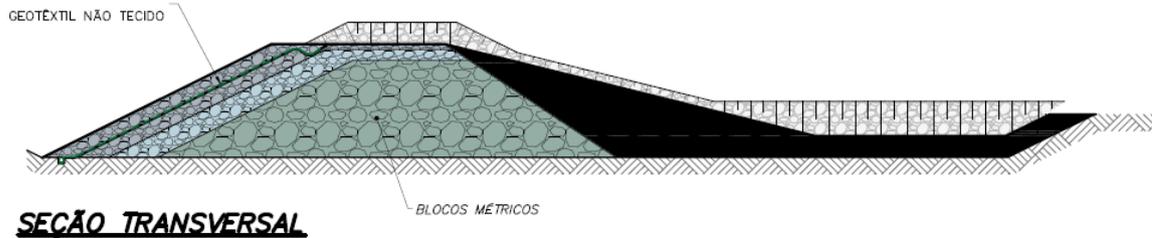
Nas demais seções, essas ações são detalhadas.

##### 21.4.1. Contenção de rejeitos

Em caso de ruptura da Barragem B1, deve ser previsto o cercamento imediato da mancha de inundação, visando não só a segurança das pessoas e animais na região, como também a minimização do carreamento de rejeitos e sedimentos. Soluções propostas para a contenção desses materiais são os Diques de Enrocamento. Os Diques de Enrocamento têm como objetivo conter os sedimentos residuais da barragem após a ocorrência da onda de ruptura.

O dique será do tipo galgável, ou seja, ocorrerá a passagem de escoamento sobre o maciço principal. Assim, sua geometria deverá ser definida de tal modo que permita a passagem de água sobre o barramento. A Figura 21-4 exemplifica a seção típica do dique sugerido.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>111/183</b>
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS          COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ          SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1          RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV. <b>2</b>



**Figura 21-4 - Seção típica de um dique de enrocamento**

Os Diques poderão ser executados sobre o rejeito/sedimento depositado nas calhas, após a passagem da onda de ruptura. A definição por este tipo de estrutura se dá pela sua eficiência na retenção dos sólidos carregados ao longo do talvegue, bem como sua praticidade de execução, manutenção e controle.

#### 21.4.2. Manejo e disposição de sedimentos

Para a remoção do material depositado no fundo dos vales, uma vez que não afeta corpo hídrico, deverá ser realizada a remoção mecanizada dos sedimentos depositados. Poderão ser utilizadas escavadeiras anfíbias, ou escavadeiras de braço longo, a depender da viabilidade e do acesso aos locais impactados. Poderá ocorrer também acúmulo de sedimentos nas proximidades de estruturas físicas, como estradas e bueiros.

Uma vez removido o material, deve-se realizar a secagem do material retirado em baias de secagem, seguida da disposição dos sedimentos na própria área da MOSAIC. Caso o material escoado não atenda aos padrões de qualidade normatizados, deverá ser construída uma Estação de tratamento de efluentes (ETE) de forma a atender a legislação vigente.

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC  -	PÁGINA  <b>112/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV.  <b>2</b>

#### 21.4.3. Revegetação da área atingida e manutenção de estruturas físicas

Conforme mencionado, deve ser prevista a restauração vegetal da região atingida, preferencialmente com espécies de vegetação nativa da região. O Estudo de Impacto Ambiental do Complexo apresentou o diagnóstico florístico da região, identificando as espécies encontradas na mancha. O documento citado poderá ser consultado para maiores informações e referências.

Ainda, como mencionado, as estruturas físicas que sofrerão danos quando da ruptura da barragem são acessos e estradas vicinais, além de, certamente, a própria estrutura física da Barragem B1. Deve ser prevista reparação e reconstrução de tais estruturas assim que possível, para recuperação do acesso e contenção de rejeitos remanescentes na estrutura.

#### 21.4.4. Ações de resgate de fauna silvestre

São previstos impactos a animais silvestres ou errantes que poderão estar na área de inundação quando da ruptura da barragem. As ações propostas, no entanto, para esses animais, são similares, sendo elas:

- Ações de resgate, salvamento e destinação da fauna, se aplicável;
- Registro dos animais resgatados ou salvos, se aplicável;
- Registro das carcaças de animais coletadas, se aplicável;
- Avaliação de impactos ambientais decorrentes de eventual ruptura de barragem sobre fauna, se aplicável.

#### 21.4.5. Planos de monitoramento

Atualmente, a MOSAIC realiza planos de monitoramento da qualidade de águas superficiais, efluente líquido e fauna na região da Barragem B1, o qual deve ter sua manutenção em caso de ruptura da estrutura.

Este monitoramento permite a caracterização das condições atuais da região, a qual contribui para definição de linha de base das condições pré-ruptura. Assim, com esse *background*, em caso de rompimento, é possível identificar qual o impacto causado pela ruptura e direcionar ações de recuperação.

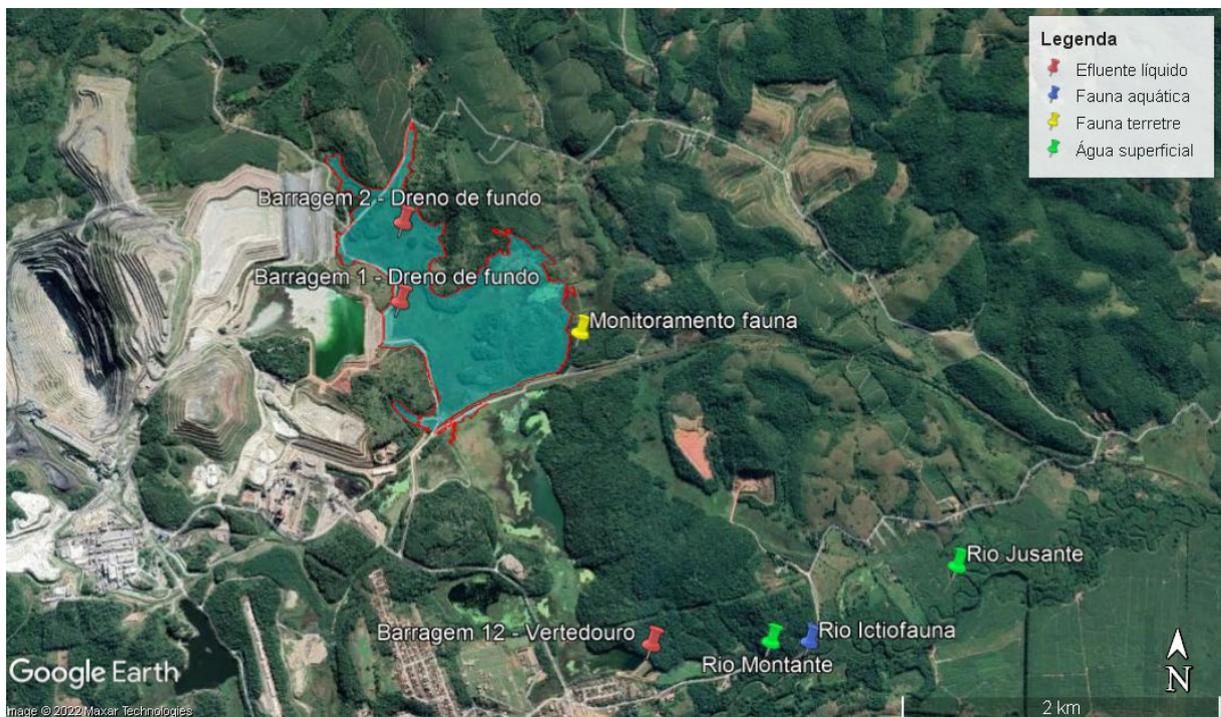
Nas proximidades da mancha de inundação da Barragem B1, há três pontos de amostragens de efluente líquido, dois pontos de monitoramento de água superficial e dois pontos de monitoramento de fauna, sendo um ponto de fauna terrestre e um

		CLASSIFICAÇÃO	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>		
		RESTRITA			
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>		Nº MOSAIC	-	PÁGINA	<b>113/183</b>
		Nº WALM	<b>WA06621000-1-RH-RTE-0161</b>	REV.	<b>2</b>

ponto de fauna aquática (Quadro 21-2). Na Figura 21-5 está demonstrada a localização dos pontos de monitoramento mencionados.

**Quadro 21-2 - Pontos de monitoramento ambiental**

Início do monitoramento	Ponto de monitoramento	Frequência	Matriz	Coordenadas	
				X	Y
2012	Barragem 2 - Dreno de fundo	Mensal	Efluente líquido	791935,48	7265814,41
2012	Barragem 1 - Dreno de fundo	Mensal	Efluente líquido	792271,63	7265293,15
2012	Barragem 12 - Vertedouro	Quinzenal	Efluente líquido	793876,21	7263121,23
2016	Monitoramento fauna	Trimestral	Fauna terrestre	793425,37	7265094,15
2012	Rio Montante	Quinzenal	Água superficial	794623,88	7262971,66
2016	Rio Ictiofauna	Trimestral	Fauna aquática	794868,66	7263133,25
2012	Rio Jusante	Quinzenal	Água superficial	795813,73	7263608,77



**Figura 21-5 - Pontos de monitoramento ambiental**

		CLASSIFICAÇÃO  <b>RESTRITA</b>	<b>COMPLEXO MINEROQUIMICO DE CAJATI – CAJ</b>	
<b>DAM BREAK E PAE BARRAGENS COMPLEXO MINEROQUÍMICO DE CAJATI - CAJ SEÇÃO ÚNICA PAEBM - BARRAGEM B1 RELATÓRIO TÉCNICO</b>			Nº MOSAIC -	PÁGINA <b>114/183</b>
			Nº WALM <b>WA06621000-1-RH-RTE- 0161</b>	REV. <b>2</b>

## 22. CIÊNCIA EXPRESSA DO EMPEENEDOR E COORDENADOR SOBRE SUAS OBRIGAÇÕES

As pessoas abaixo assinadas analisaram esse Plano de Ação de Emergência de Barragem de Mineração da Barragem B1 e concordam com as ações e os procedimentos de notificação propostos:

---

Representante legal da Mosaic Fertilizantes – Complexo Mineroquímico de Cajati

---

Coordenador Geral do PAEBM

---

Coordenador Geral do PAEBM – Substituto

# ANEXO 1 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço  
28027230231199681

## 1. Responsável Técnico

Equipe à 28027230231283586



## 2. Dados do Contrato

Contratante: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA** CPF/CNPJ: 33.931.486/0014-55  
Endereço: **Estrada DA CANA** Nº: 750  
Complemento: **Bairro: DISTRITO INDUSTRIAL III**  
Cidade: **Uberaba** UF: **MG** CEP: **38044-795**  
Contrato: **5300012167** Celebrado em: **18/08/2021** Vinculada à Art nº:  
Valor: **R\$ 478.674,10** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**  
Ação Institucional:

## 3. Dados da Obra/Serviço

Endereço: **Rodovia BR-118** Nº: **00000**  
Complemento: **KM 488,6** Bairro: **COMPLEXO INDUSTRIAL**  
Cidade: **Cajati** UF: **SP** CEP: **11960-000**  
Data de Início: **28/08/2023**  
Previsão de Término: **24/10/2023**  
Coordenadas Geográficas:  
Finalidade: **Outro** Código:  
Proprietário: **MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA** CPF/CNPJ: **33.931.486/0006-84**

## 4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Coordenação					
1	Estudo	de barragens	de terra	3,00000	unidade
Elaboração					
2	Estudo	de barragens	de terra	3,00000	unidade

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

## 5. Observações

REVISÃO DOS ESTUDOS DE RUPTURA HIPOTÉTICA (DAM BREAK) E DOS PLANOS DE AÇÕES EMERGENCIAIS (PAE) DAS BARRAGENS B1, B2, B12 DA MOSAIC. WBH 028-21-PTC-140-R2.

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

0-NÃO DESTINADA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA - CPF/CNPJ: 33.831.488/0014-55

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.oreasp.org.br](http://www.oreasp.org.br) ou [www.oonfea.org.br](http://www.oonfea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.oreasp.org.br](http://www.oreasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: [acesar@nk.com.br](mailto:acesar@nk.com.br) Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 233,84

Registrada em: 23/10/2023

Valor Pago R\$ 233,84

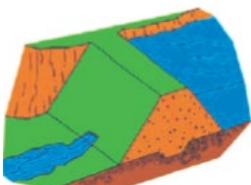
Nosso Número: 28027290231199681

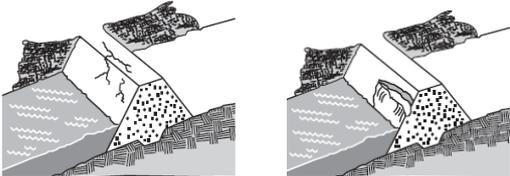
Versão do sistema

Impresso em: 24/10/2023 12:56:23

ANEXO 2 FICHAS CORRETIVAS EMERGENCIAIS

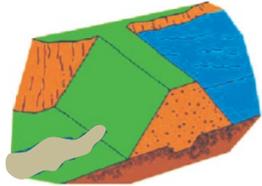
	FICHA DE EMERGÊNCIA	Nº 1
	NÍVEL DE EMERGÊNCIA	NE-1
	MODO DE FALHA	GALGAMENTO
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
1. Diminuição da borda livre; 2. Possibilidade de galgamento.		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1; 2. Inspeccionar o local para avaliar a causa do problema encontrado e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável, tais como: 2.1. Caso se verifique que o sistema extravasor está obstruído, providenciar sua desobstrução; 2.2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 2.3. Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de completar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 2.4. Avaliar tecnicamente a <u>opção</u> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 2.5. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 3. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (régua limnimétrica)	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Não se aplica	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 2</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>PIPING</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	1. Ocorrência de erosões no maciço; 2. Ruptura parcial dos taludes.	
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;</b> 2. Inspeccionar cuidadosamente a área e verificar a causa da surgência e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solução do problema conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável. 3. Confirmar se a água percolada não possui sinais de carreamento de solo; 4. Caso seja possível, medir e monitorar a quantidade de fluxo e verificar se há aumento e/ou redução da vazão percolada; 5. Se o aumento de vazão e/ou carreamento de solo for verificado, deve-se executar imediatamente um dreno invertido, 6. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo); 7. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 8. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação (piezômetros)	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Materiais de construção; equipamentos de medição de vazão; equipamentos de terraplenagem; bombas	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 3</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques).		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>		<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuição da resistência do maciço;</li> <li>2. Diminuição do Fator de Segurança;</li> <li>3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço;</li> <li>4. Evolução para ruptura do barramento, se não tratado adequadamente.</li> </ol>
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;</b></li> <li>2. Inspeccionar cuidadosamente o local onde se observaram trincas, deformações ou recalques, registrar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes.</li> <li>3. Avaliação pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo; <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso se verifique a ocorrência de trincas, realizar correção da trinca de modo eficiente utilizando técnicas de construção adequadas, conforme orientação da equipe de segurança da barragem (selar trinca contra infiltração e escoamento superficial);</li> <li>3.2. Se for constatada deformações e recalques realizar os reparos e/ou correção da geometria utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação da Equipe de Segurança;</li> </ol> </li> <li>4. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.</li> </ol>		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de Instrumentação	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

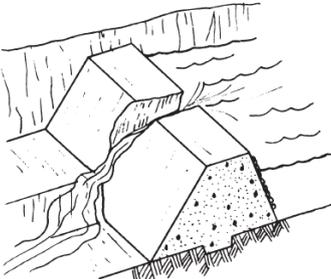
	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 4</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-1</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diminuição da resistência do maciço;</li> <li>2. Diminuição do Fator de Segurança;</li> <li>3. Redução da seção transversal e instabilização do maciço;</li> <li>4. Evolução para ruptura do barramento.</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-1;</b></li> <li>2. Realizar inspeção cuidadosa pelo Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável pela barragem, para identificar a causa do problema e subsidiar a tomada de decisão sobre qual a metodologia utilizar para solucioná-lo;</li> <li>3. Caso se verifique a ocorrência de sulcos profundos de erosão: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Realizar reparo da erosão utilizando técnicas de construção e materiais adequados, conforme orientação do Engenheiro Geotécnico e/ou equipe responsável e registrar a localização, extensão e profundidade;</li> <li>3.2 Verificar as condições do sistema de drenagem superficial e, se necessário, prosseguir com a manutenção do mesmo, de modo a garantir a eficiência deste sistema;</li> <li>3.3 Recompôr a proteção superficial (<i>rip-rap</i>, grama, etc.) do talude, para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos;</li> </ol> </li> <li>4. Caso se verifique a ocorrência de depressões (abatimentos) e escorregamentos: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Proceder a recuperação do trecho escorregado ou abatido através da recomposição do material e de sua proteção vegetal, utilizando técnicas de construção adequadas;</li> <li>4.2 Registrar a localização, extensão e o deslocamento do escorregamento;</li> <li>4.3 Verificar se a instrumentação está registrando níveis dentro dos limites aceitáveis de segurança;</li> </ol> </li> <li>5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência.</li> </ol>		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual / Leitura de instrumentação	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	

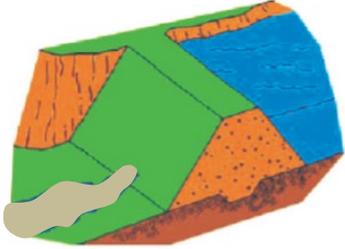
	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 5</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>GALGAMENTO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Anomalia “Estruturas extravasoras com problemas identificados, com redução de capacidade vertente; redução da borda livre” <b><u>não foi extinta ou controlada</u></b>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
1. Diminuição do fator de segurança; 2. Possibilidade de galgamento.		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>ALERTAR POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;</b> 2. Se for constatada a diminuição do volume de amortecimento de cheias, providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas e/ou derivar parte da água para outro local); 3. Em caso de borda livre nula, avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 4. Complementar a borda livre com sacos de areia e proteger o talude de jusante com lonas plásticas e/ou material similar que possa proteger a estrutura; 5. Monitorar as ações corretivas de modo a avaliar sua eficiência; 6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura. 7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 9.		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita Sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	
<b>DISPOSITIVOS DE ALERTA</b>	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)	

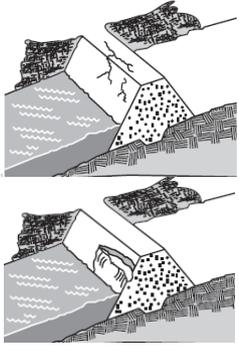
	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 6</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>PIPING</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>Anomalia “Surgência nas áreas a jusante com carreamento de material ou vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura” <b>não foi extinta ou controlada</b></p>		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erosões no maciço;</li> <li>2. Diminuição do fator de segurança;</li> <li>3. Instabilidade parcial dos taludes;</li> <li>4. Possibilidade de ruptura da barragem, caso as ações mitigadoras adequadas não sejam tomadas.</li> </ol>	
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>ALERTAR POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;</b></li> <li>2. Avaliar a gravidade da situação;</li> <li>3. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de realizar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do mesmo);</li> <li>4. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;</li> <li>5. Monitorar a ocorrência;</li> <li>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura.</li> <li>7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 10.</li> </ol>		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	
<b>DISPOSITIVOS DE ALERTA</b>	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)	

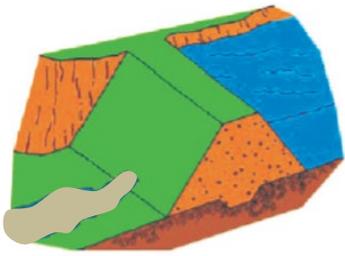
	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 7</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Anomalia “Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deformações e recalques)” <b><u>não foi extinta ou controlada</u></b>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
1. Instabilidade parcial do maciço; 2. Diminuição do fator de segurança; 3. Possibilidade de ruptura da barragem.		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>ALERTAR POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
1. Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2; 2. Avaliar a gravidade da situação; 3. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório); 4. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório; 5. Monitorar a ocorrência; 6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura; 7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 11.		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	
<b>DISPOSITIVOS DE ALERTA</b>	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 8</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-2</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<p>Anomalia “<i>Depressões acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura (deterioração dos taludes/paramentos)</i>” <b>não foi extinta ou controlada</b></p>		
<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instabilidade parcial do maciço;</li> <li>2. Diminuição do fator de segurança;</li> <li>3. Possibilidade de ruptura da barragem.</li> </ol>		
<b>PROCEDIMENTOS DE MITIGAÇÃO / MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>ALERTAR POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Implementar fluxo de notificação interno e externo para NE-2;</b></li> <li>2. Avaliar a gravidade da situação;</li> <li>3. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de se providenciar o rebaixamento do nível do reservatório (instalar bombas para auxiliar no esvaziamento do reservatório);</li> <li>4. Avaliar tecnicamente a <b>opção</b> de implantar sistema de extravasão adicional, para esvaziar mais rapidamente o reservatório;</li> <li>5. Monitorar a ocorrência;</li> <li>6. Restabelecer as condições operacionais de desempenho da estrutura;</li> <li>7. Caso o problema evolua e a solução apresentada não seja eficaz deve-se passar para a implementação do fluxo de notificação externo do Nível de Emergência 3 e para a Ficha de Emergência nº 12.</li> </ol>		
<b>DISPOSITIVOS DE IDENTIFICAÇÃO</b>	Inspeções periódicas / Análise visual	
<b>DISPOSITIVOS DE SINALIZAÇÃO</b>	Fita sinalizadora	
<b>RECURSOS MATERIAIS / EQUIPAMENTOS</b>	Bombas, materiais de construção e equipamentos de terraplenagem	
<b>DISPOSITIVOS DE ALERTA</b>	Dispositivos de sinalização, alerta visual e sonoro (barras de sinalização luminosa e megafone)	

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 9</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>GALGAMENTO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Galgamento do barramento com abertura de brecha e ruptura iminente da estrutura ou ruptura em progresso		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;</li> <li>2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</li> <li>3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</li> <li>4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes.</li> <li>5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</li> <li>6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</li> </ol>	
<b>PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.  Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p><b>Durante a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;</li> <li>2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.</li> </ol> <p><b>Após a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;</li> <li>4. Remover sedimentos transportados;</li> <li>5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;</li> <li>6. Remover material do leito do curso de água;</li> <li>7. Recuperar locais atingidos.</li> </ol>		

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 10</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>PIPING</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;</li> <li>2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</li> <li>3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</li> <li>4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes;</li> <li>5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</li> <li>6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</li> </ol>	
<b>PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.  Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p><b>Durante a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;</li> <li>2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.</li> </ol> <p><b>Após a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;</li> <li>4. Remover sedimentos transportados;</li> <li>5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;</li> <li>6. Remover material do leito do curso de água;</li> <li>7. Recuperar locais atingidos.</li> </ol>		

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 11</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>INSTABILIZAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;</li> <li>2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</li> <li>3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</li> <li>4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes;</li> <li>5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</li> <li>6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região.</li> </ol>	
<b>PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<p>Implementar fluxo de notificação externo NE-3.  Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como:</p> <p><b>Durante a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;</li> <li>2. Providenciar o rebaixamento do reservatório.</li> </ol> <p><b>Após a ocorrência:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;</li> <li>4. Remover sedimentos transportados;</li> <li>5. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;</li> <li>6. Remover material do leito do curso de água;</li> <li>7. Recuperar locais atingidos.</li> </ol>		

	<b>FICHA DE EMERGÊNCIA</b>	<b>Nº 12</b>
	<b>NÍVEL DE EMERGÊNCIA</b>	<b>NE-3</b>
	<b>MODO DE FALHA</b>	<b>LIQUEFAÇÃO</b>
<b>SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA</b>		
Instabilização em evolução e desenvolvimento da brecha de ruptura. A ruptura é iminente ou está ocorrendo		
<b>CROQUIS TÍPICOS DA ANOMALIA</b>	<b>POSSÍVEIS IMPACTOS ASSOCIADOS</b>	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impactos em APP – Área de Preservação Permanente nas faixas marginais ao leito dos cursos de água;</li> <li>2. Possíveis problemas relacionados ao abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica;</li> <li>3. Inundação de áreas urbanas ao longo do vale a jusante, com danos a benfeitorias e aos moradores;</li> <li>4. Interrupção do tráfego de vias de acesso importantes;</li> <li>5. Assoreamento dos cursos de água a jusante da barragem, com deposição de sedimentos no leito do rio a jusante e possível alteração da calha principal dos rios em alguns trechos;</li> <li>6. Destruição da camada vegetal e do habitat, remoção do solo de cobertura, deposição de rejeitos/sedimentos, destruição de vida animal, biota aquática, e demais prejuízos à fauna e flora características da região</li> </ol>	
<b>PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO / REPARAÇÃO (QUANDO APLICÁVEL)</b>		
<b>REALIZAR IMEDIATAMENTE ALERTA NA REGIÃO DE AUTOSSALVAMENTO</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Implementar fluxo de notificação externo NE-3.</li> <li>2. Iniciar ações de gestão de crise com planos específicos de resposta, tais como: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Durante a ocorrência:</b></li> <li>3. Providenciar a construção de estruturas de contenção temporárias a jusante da barragem para barrar a continuidade de fluxo de material;</li> <li>4. Providenciar o rebaixamento do reservatório.</li> <li><b>Após a ocorrência:</b></li> <li>5. Executar recuperação das áreas atingidas: diagnosticar e indicar tratamentos;</li> <li>6. Remover sedimentos transportados;</li> <li>7. Realizar Estudo Ambiental na área impactada;</li> <li>8. Remover material do leito do curso de água;</li> <li>9. Recuperar locais atingidos.</li> </ul> </li> </ol>		

**ANEXO 3 DECLARAÇÃO DE INÍCIO E DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA**



**MOSAIC FERTILIZANTES**

**DECLARAÇÃO DE INÍCIO DA EMERGÊNCIA**

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação de barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o início da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento junto à ANM, que foi iniciada uma situação de emergência de nível \_\_\_\_\_. O que causou a situação de emergência foi:

---

---

---

---

---

Local: \_\_\_\_\_ . Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome completo do representante legal da Mosaic

CPF



## MOSAIC FERTILIZANTES

### DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Empreendedor:

Nome da Barragem:

Dano Potencial Associado:

Categoria de Risco:

Classificação de barragem:

Município/UF:

Data da última inspeção que atestou o encerramento da emergência:

Declaro para fins de acompanhamento e comprovação junto a ANM, que a situação de emergência iniciada em \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_ foi encerrada em \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_, em consonância com a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, e Portarias ANM vigentes.

Local e data.

---

Nome completo do representante legal da Mosaic

CPF

#### ANEXO 4 RELAÇÃO DOS ÚLTIMOS TREINAMENTOS REALIZADOS

Nº	Período	Duração (Horas)	Conteúdo	Responsável
1	08/11/2018 M/T	3h	Treinamento interno PAEBM	Mosaic Fertilizantes
2	06/12/2018 M/T	5h	1º treinamento PAEBM para GRAC	Mosaic Fertilizantes
3	07/02/2019 Tarde	30min	Gestão de segurança de barragens	Mosaic Fertilizantes
4	08/02/2019 Manhã	2h	2º treinamento PAEBM para GRAC	Mosaic Fertilizantes
5	12/02/2019 Tarde	1h	Barragens Cajati	Mosaic Fertilizantes
6	12/02/2019 Tarde	1h	Reunião com a Comunidade Jardim Cardoso de Freitas	Mosaic Fertilizantes
7	12/02/2019 Tarde	1h	Barragens Cajati	Mosaic Fertilizantes
8	25/02/2019 Tarde	1h	Palestra – Gestão de Segurança de Barragens – Comunidades Pedrinha e Barro Branco	Mosaic Fertilizantes
9	28/02/2019 Manhã	2h	Barragens Cajati	Mosaic Fertilizantes
10	13/03/2019 Tarde	2h30min	3º treinamento PAEBM para GRAC	Mosaic Fertilizantes
11	15/03/2019 Tarde	2h30min	Simulado de Emergência de Barragens	Mosaic Fertilizantes
12	02/04/2019 Tarde	1h	Barragens Cajati	Mosaic Fertilizantes
13	03/05/2019 Manhã	1h	Reunião Ordinária GRAC	Mosaic Fertilizantes
14	31/05/2019 Manhã	2h	Reunião Periódica GRAC	Mosaic Fertilizantes
15	19/06/2019 Manhã	2h	Reunião Periódica GRAC	Mosaic Fertilizantes
16	29/07/2019 Tarde	2h	Treinamento de representantes de comunidades – GRAC - Simulado de Emergência	Mosaic Fertilizantes
17	02/08/2019 Manhã	1h	Reunião Periódica GRAC	Mosaic Fertilizantes
18	08/08/2019 Tarde	1h30min	Treinamento de líder comunitário no PAEBM	Mosaic Fertilizantes
19	24/08/2019 M/T	5h30min	Simulado de Emergência de Barragens	Mosaic Fertilizantes
20	26/08/2019 Manhã	2h	Análise crítica do simulado de emergência de barragens	Mosaic Fertilizantes
21	23/06/2021 Tarde	1h	Alinhamento com Defesa Civil Regional – PAEBM	Mosaic Fertilizantes
22	10/11/2021 Manhã	3h	Exercício Simulado hipotético – Table Top	Mosaic Fertilizantes
23	06/05/2022 Tarde	1h	Alinhamento com Defesa Civil Regional – PAEBM	Mosaic Fertilizantes
24	24/05/2022 Tarde	1h	Seminário de Segurança de Barragem - Barragem B1	Mosaic Fertilizantes
25	01/06/2022 Tarde	1h	Reunião do Grupo de Ações Coordenadas	Mosaic Fertilizantes
26	03/06/2022 Manhã	1h	Simulado de Segurança de Barragens	Mosaic Fertilizantes

<b>Nº</b>	<b>Período</b>	<b>Duração (Horas)</b>	<b>Conteúdo</b>	<b>Responsável</b>
27	07/06/2022 Noite	2h	Seminário Orientativo - Barragem B2	Mosaic Fertilizantes
28	08/06/2022 Manhã	2h	Seminário Orientativo - Barragem B12	Mosaic Fertilizantes
29	19/09/2023 Tarde	1h	Alinhamento com Defesa Civil Regional – PAEBM, Ciclo 2023/2024	Mosaic Fertilizantes
30	27/10/2023 Tarde	4h	Exercício Simulado hipotético – 1º Table Top – Ciclo 2023/2024	Mosaic Fertilizantes
31	07/11/2023 Tarde	4h	Integração PAEBM e PLANCON	Mosaic Fertilizantes
32	22/11/2023 Tarde	4h	Alinhamento GRAC	Mosaic Fertilizantes

## LISTAS DE PRESENÇA DOS TREINAMENTOS

<b>LISTA DE PRESENÇA – Anexo 02 do PGS-0000-005</b>											
Número identificador da lista:											
Reunião/Evento : <b>Treinamento Interno - Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM)</b>											
Treinamento (identificador e revisão no caso de documentos do SIG) e Conteúdo Programático (Quando aplicável):					Tipo de treinamento: (em caso de dúvidas, verificar o PGS-0000-005) <input type="checkbox"/> Auto treinamento <input type="checkbox"/> Treinamento na Atividade <input type="checkbox"/> Treinamento SSMA <input checked="" type="checkbox"/> Treinamento Técnico/Transversal <input type="checkbox"/> Treinamento Gestão e Liderança						
Inst. Promotora:		<i>Mosnia Fertilizantes</i>			Horário:		14:00 às 17:00		Carga Horária:		3 horas
Instrutor:		[REDACTED]			Assinatura:		[REDACTED]		Matrícula:		[REDACTED]
Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Assinatura	Gerência ou Contratada	Período:						
					Início:	Fim:	Data	Data	Data	Data	Data
					Início: <i>08/11/2016</i> Fim: <i>08/11/2016</i> Data: <i>08/11</i>						
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

















<b>LISTA DE PRESENÇA</b>
--------------------------

<b>ATIVIDADE</b>	Reunião com a Comunidade Jardim Cardoso de Freitas
<b>DATA</b>	12 de fevereiro de 2019
<b>HORÁRIO</b>	18h
<b>PONTO DE ENCONTRO</b>	Igreja Presbiteriana Renovada

N	NOME COMPLETO	ASSINATURA	TELEFONE
01			
02			
03			
✓ 04			
✓ 05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			

<b>LISTA DE PRESENÇA</b>
--------------------------

<b>ATIVIDADE</b>	Reunião com a Comunidade Jardim Cardoso de Freitas
<b>DATA</b>	12 de fevereiro de 2019
<b>HORÁRIO</b>	18h
<b>PONTO DE ENCONTRO</b>	Igreja Presbiteriana Renovada

<b>N</b>	<b>NOME COMPLETO</b>	<b>ASSINATURA</b>	<b>TELEFONE</b>
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			





## LISTA DE PRESENÇA

ATIVIDADE	Palestra sobre gestão de segurança de barragens nas comunidades Pedrinhas e Barro Branco (rural)
DATA	25 de fevereiro de 2019 (segunda-feira)
HORÁRIO	18h
PONTO DE ENCONTRO	Igreja Assembléia de Deus (Sítio Tomazia)

N	NOME COMPLETO	R.G	TELEFONE
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			









**LISTA DE PRESENÇA – Anexo 02 do PGS-0000-005**

Número identificador da lista:

Reunião/Evento:

*BARRAGENS CAJATI*

**Treinamento** (identificador e revisão no caso de documentos do SIG) e **Conteúdo Programático** (Quando aplicável):

**Tipo de treinamento:** (em caso de dúvidas, verificar o PGS-0000-005)

- Auto treinamento
- Treinamento na Atividade
- Treinamento SSMA
- Treinamento Técnico/Transversal
- Treinamento Gestão e Liderança

Inst. Promotora: **MOSAIC FERTILIZANTES**

Horário: *16:00 - 17:00*

Carga Horária: *01:00*

Instrutor:

Assinatura:

Matrícula:

Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Assinatura	Gerência ou Contratada	Período:				
					Data	Data	Data	Data	Data
1					<i>02/01/19</i>				
2					✓				
3					✓				
4					✓				
5					✓				
6					✓				
7					✓				
8					✓				
9					✓				
10					✓				
11					✓				
12					✓				
13					✓				
14					✓				
15					✓				
16					✓				
17					✓				
18					✓				
19					✓				
20					✓				
21					✓				
22					✓				
23					✓				
24					✓				
25					✓				





## LISTA DE PRESENÇA – Anexo 02 do PGS-0000-005

Número identificador da lista:

Reunião/Evento:

Reunião periódica do Grupo de Ações Coordenadas (GRAC)

**Treinamento** (identificador e revisão no caso de documentos do SIG) e **Conteúdo Programático** (Quando aplicável):

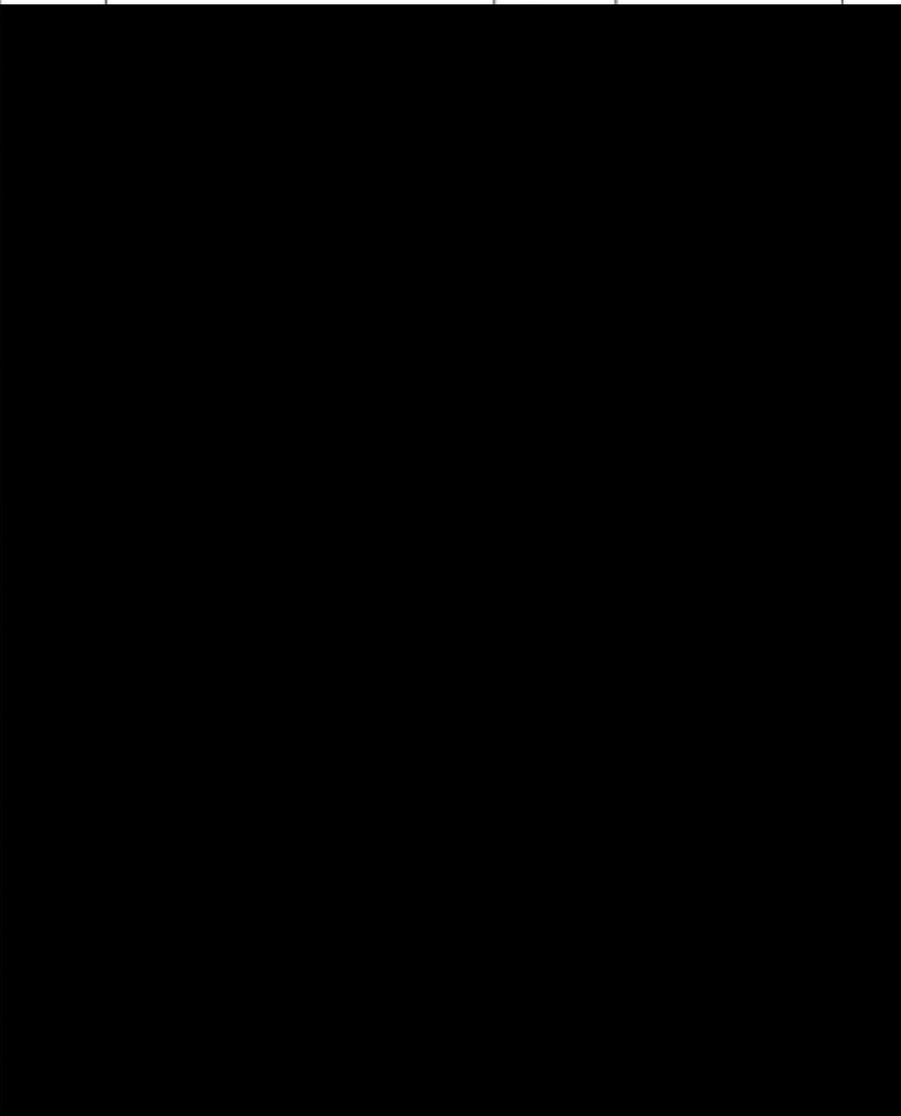
- Simulação Estratégica envolvendo as  
Delegacias B1 e B2

**Tipo de treinamento:** (em caso de dúvidas, verificar o PGS-0000-005)

- Auto treinamento
- Treinamento na Atividade
- Treinamento SSMA
- Treinamento Técnico/Transversal
- Treinamento Gestão e Liderança

Inst. Promotora:	MOSAIC Fortificantes	Horário:	10h - 12h	Carga Horária:	2h
Instrutor:	[REDACTED]	Assinatura:	[REDACTED]	Matrícula:	[REDACTED]

Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Assinatura	Gerência ou Contratada	Período:				
					Data	Data	Data	Data	Data
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									





## LISTA DE PRESENÇA – Anexo 02 do PGS-0000-005

Número identificador da lista:

Reunião/Evento:

Treinamento de Representantes de Comunidades  
vizinhas às barragens B1 e B2

Treinamento (identificador e revisão no caso de documentos do SIG) e

Conteúdo Programático (Quando aplicável):

- Gestão de segurança de barragens
- PAGA: Fundamentos
- Papel do GRAC e líderes comunitários
- Simulado de emergência

Tipo de treinamento: (em caso de dúvidas, verificar o PGS-0000-005)

- Auto treinamento
- Treinamento na Atividade
- Treinamento SSMA
- Treinamento Técnico/Transversal
- Treinamento Gestão e Liderança

Inst. Promotora:

Módulo Fertilizantes e  
Defesa Civil

Horário:

14h30 - 16h30

Carga  
Horária:

2h

Instrutor:

[Redacted]

Assinatura:

[Redacted]

Matrícula:

[Redacted]

Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Assinatura	Gerência ou Contratada	Período:				
					Data	Data	Data	Data	Data
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

Período:  
Início: 29/07/2019  
Fim: 29/07/2019













COMPROVANTE DE REUNIÃO		
UNIDADE:	Complexo mineoguiníco de Cepati	Nº: 01/2021
Data:	23/06/2021	Horário: 14h - 15h
Local:	Prefeitura Municipal de Cepati	

PARTICIPANTES			
Nome	Contato	Emp.	Com.
[REDACTED]	[REDACTED]	✓	
		✓	
		✓	
		✓	
			✓
			✓
			✓
		✓	

ASSUNTOS
Reunião de apresentação do planejamento de ações PNEB envolvendo comunidades. Foi apresentado o cronograma previsto para 2021/2022, com destaque para as datas previstas para os simulados reais envolvendo as propriedades inseridas nas ZAS (Zonas de Autossuavento) - a saber: Novembro/2021 = Simulado Real ZAS B12; <del>2022</del> Abril/2022 = Simulado Real ZAS B1 e B2.
A Defesa Civil mostrou-se de acordo com o planejamento apresentado, mas ressaltou que o cenário pendêncio pode <sup>vir</sup> impactar o cronograma. Recomendou que a empresa siga com as ações preparatórias iniciais e que as datas sejam reavaliadas nos próximos meses.
Na ocasião também foi apresentada a prévia do novo estudo de dambreaks, bem como a previsão de entrega da atualização do mapeamento de comunidades (Outubro/2021) e as novas ferramentas utilizadas para consultar os dados dos moradores potencialmente afetados em tempo real (Geopinter).



**LISTA DE PRESEÇA - REUNIÃO**  
 Anexo 4 - PGS-0000-005

<b>Assunto:</b>	TableTop - Simulado de Barragem	<b>Número identificador da reunião:</b>	NA
<b>Pauta:</b>			

<b>Local:</b>	Auditório Complexo Químico	<b>Data:</b>	10/11/2021	<b>Horário:</b>	09:00 às 12:00
<b>Organizador:</b>	Hidro BR Soluções -	<b>Matricula:</b>		<b>Assinatura:</b>	

PARTICIPANTES				
Nº	Matricula	Nome Completo (Legível)	Gerência	Assinatura / Presença
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

ITENS DISCUTIDOS NA REUNIÃO	

AÇÕES				
Nº	Ação	Responsável	Prazo	Status
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				





## LISTA DE PRESENÇA

### Seminário de Segurança da Barragem B1

### Complexo Mineralógico de Cajati

Organização: Mosaic Fertilizantes e Defesa Civil de Cajati			
Data 29/05/2022			
Horário 9h20			
Local ADX VALE			
N	Nome	Contato	Assinatura
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			



# LISTA DE PRESENÇA

## Reunião do Grupo de Ações Coordenadas

### Complexo Mineroquímico de Cajati

<b>Organização:</b> Mosaic Fertilizantes e Defesa Civil de Cajati			
<b>Data:</b> 01/06/2022			
<b>Horário:</b> 14h			
<b>Local:</b> Auditório Principal			
N	Nome	Contato	Assinatura
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			

# LISTA DE PRESENÇA

## Simulado de Segurança de Barragens

### Complexo Mineraloquímico de Cajati

<b>Posto de Comando</b>		Auditório do Complexo Químico		
<b>Data</b>		03/06/2022		
<b>Horário</b>		8h		
<b>Organização</b>		<b>Representante</b>	<b>Função</b>	<b>Assinatura</b>
Mosaic Fertilizantes		[Redacted]		
Coord. Regional da Defesa Civil				
<b>N</b>	<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>	<b>Contato</b>	<b>Assinatura</b>
1	[Redacted]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				



# LISTA DE PRESENÇA

## Simulado de Segurança de Barragens

### Complexo Mineroquímico de Cajati

<b>Posto de Comando</b>		Auditório do Complexo Químico		
<b>Data</b>		03/06/2022		
<b>Horário</b>		8h		
<b>Organização</b>		<b>Representante</b>	<b>Função</b>	<b>Assinatura</b>
Mosaic Fertilizantes				
Coord. Regional da Defesa Civil				
<b>N</b>	<b>Nome</b>	<b>Instituição</b>	<b>Contato</b>	<b>Assinatura</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				





## LISTA DE PRESENÇA

### Seminário Orientativo Barragem B12

### Complexo Minerquímico de Cajati

Comunidades			
Data		08/06/22	
Horário		09.00	
Local		Agr. Vau	
N	Nome	Contato	Assinatura
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			



LISTA DE PRESEÇA - TREINAMENTO			
Anexo 2 - PGS-0000-005			
Treinamento:	TABGTOP Ciclo 23 124		Número Identificador da Lista:
Conteúdo Programático:	- PLANEJAMENTO CICLO - TEORICO H1H0BL - PRATICO H1H0BL		Tipo de Treinamento: <input type="checkbox"/> Auto treinamento <input type="checkbox"/> Treinamento na Atividade <input type="checkbox"/> Treinamento EHS <input type="checkbox"/> Treinamento Gestão e Liderança <input type="checkbox"/> Outros
			Formato de Treinamento: <input type="checkbox"/> Treinamento Presencial <input type="checkbox"/> Treinamento Online*

\* Não é obrigatório preenchimento de matrícula.  
 \*\* Obrigatório assinatura para os treinamentos de requisitos legais.

Instituição Promotora:	MOSAG Mosaic Fertilizantes		
Instrutor:	[REDACTED]	Matrícula:	[REDACTED]
Assinatura:	[REDACTED]		
Período:	27/10/23	Horário:	13H00
Carga Horária:	4 horas		

PARTICIPANTES				
Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Gerência ou Contratada	Assinatura** / Presença
				27/10/23
1	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
2	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
3	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
4	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
7	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
8	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
9	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
10	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
11	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
12	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
13	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
14	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
15	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
16	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				

**LISTA DE PRESEÇA - TREINAMENTO**  
Anexo 2 - PGS-0000-005

Treinamento:	PAEEM / Plancon		Número identificador da lista:	
Conteúdo Programático:	- integração PAEEM e Plancon.		Tipo de Treinamento:	
			<input type="checkbox"/> Auto treinamento <input type="checkbox"/> Treinamento na Atividade <input type="checkbox"/> Treinamento EHS <input type="checkbox"/> Treinamento Gestão e Liderança <input type="checkbox"/> Outros	
			Formato de Treinamento:	
			<input type="checkbox"/> Treinamento Presencial <input type="checkbox"/> Treinamento Online*	

\* Não é obrigatório preenchimento de matrícula.

\*\* Obrigatório assinatura para os treinamentos de requisitos legais.

Instituição Promotora:	Mosaic Fertilizantes		
Instrutor:	[Redacted]	Matrícula:	[Redacted]
		Assinatura:	[Redacted]
Período:	7/11/23	Horário:	13H00
		Carga Horária:	4H00

PARTICIPANTES							
Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Gerência ou Contratada	Assinatura** / Presença			
				/	/	/	/
1	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
2	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
3	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
4	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
5	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
6	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
7	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
8	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
9	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
10	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
11	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
12	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
13	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
14	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
15	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
16	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
17	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
18	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
19	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]				
20							
21							
22							
23							
24							
25							

**LISTA DE PRESENÇA - TREINAMENTO**  
Anexo 2 - PGS-0000-005

Treinamento:	Reunião GRC	Número Identificador da lista:	
Conteúdo Programático:	- ALINHAMENTO GRC - ZAS BL, B2, B12	Tipo de Treinamento:	
		<input type="checkbox"/> Auto treinamento <input type="checkbox"/> Treinamento na Atividade <input type="checkbox"/> Treinamento EHS <input type="checkbox"/> Treinamento Gestão e Liderança <input type="checkbox"/> Outros	
		Formato de Treinamento:	
		<input type="checkbox"/> Treinamento Presencial <input type="checkbox"/> Treinamento Online*	

\* Não é obrigatório preenchimento de matrícula.

\*\* Obrigatório assinatura para os treinamentos de requisitos legais.

Instituição Promotora:	Mosaic Fertilizantes		
Instrutor:		Matrícula:	
Assinatura:			
Período:	22/11/2023	Horário:	13h00
Carga Horária:			4h00

PARTICIPANTES							
Nº	Matrícula	Nome Completo (Legível)	Gerência ou Contratada	Assinatura** / Presença			
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

**ANEXO 5      PROTOCOLO DE ENTREGA DA ÚLTIMA VERSÃO DO PAEBM**

<b>Descrição</b>	<b>Processo / protocolo</b>	<b>Data de protocolo</b>	<b>Empresa responsável</b>	<b>Órgãos que receberam</b>
Revisão do Plano de Ação de Emergência	57/02	08/02/2019	Mosaic Fertilizantes	Prefeitura Municipal de Cajati
Revisão do Plano de Ação de Emergência	Processo 1546/1940; 3081/1962	21/03/2019	Mosaic Fertilizantes	Departamento Nacional de Produção Mineral
Revisão do Plano de Ação de Emergência	-	10/02/2020	Mosaic Fertilizantes	Secretaria de Agricultura do Município de Jacupiranga
Protocolo de entrega da versão atualizada do PAEBM	-	09/09/2021	Mosaic Fertilizantes	Defesa Civil do Município de Cajati

## REGISTROS DOS PROTOCOLOS



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

Cajati, 08 de fevereiro de 2019

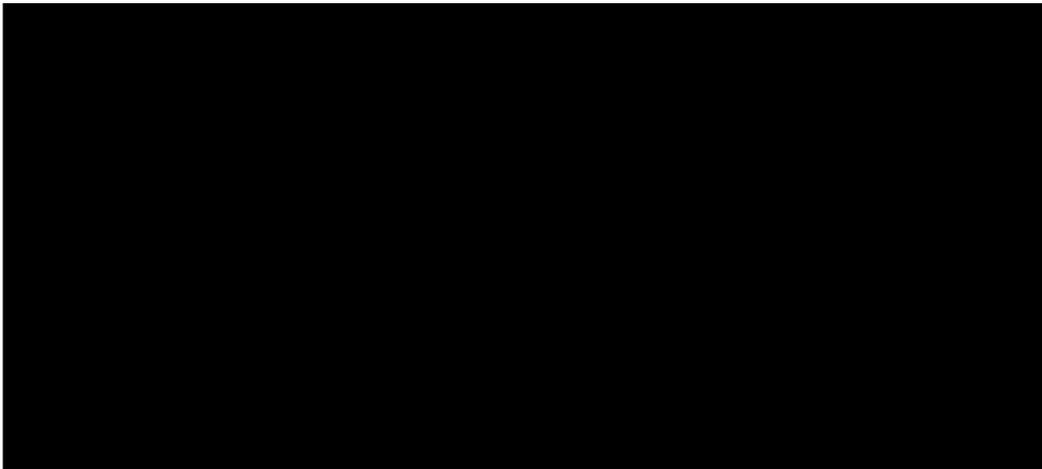


Prezado Senhor,

Venho respeitosamente protocolar a revisão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) referente às estruturas de barramento que dão suporte às atividades do Complexo Minerquímico de Cajati.

Esta revisão é fruto de um trabalho em conjunto com a Defesa Civil Municipal e com a Defesa Civil Regional do Vale do Ribeira, de modo a fortalecer ainda mais as ações preventivas voltadas a garantir a segurança da população, bem como a mitigação de danos e impactos ambientais em uma situação de emergência envolvendo barragens.

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos e renovamos nossos votos de estima e apreço.



#### Sobre a Mosaic Fertilizantes

A Mosaic Fertilizantes é a maior produtora global de fosfatados e potássio combinados e tem a missão de ajudar o mundo a produzir os alimentos de que precisa. No Brasil, atua na mineração, produção, mistura e distribuição de fertilizantes para aplicação em diversas culturas agrícolas, além do desenvolvimento de produtos para nutrição animal e comercialização de produtos industriais. Possui unidades, próprias e contratadas, em dez estados brasileiros e no Paraguai. Por meio do Instituto Mosaic, promove ações de responsabilidade social na grande maioria das localidades onde está instalada. A empresa também é controladora do terminal portuário da Fospar, em Paranaguá. Para mais informações, visite [www.mosaicco.com.br](http://www.mosaicco.com.br). Siga-nos no [Facebook](#) e [LinkedIn](#).



DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL  
Superintendência - SP 11:06:05 - 22/03/2019

**Juntada: 48402-001353/2019 - 4**  
**Processo: 3081/1962**  
**NUP: 0009673.00020054/2019-2**

Assunto: REVISÃO DO PAEBM



48402-001353/2019 - 49

Processo Minerário nº 1546/1940; 3081/1962 (Barragem B12)

Ref.: Revisão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM)

MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA., já devidamente qualificada nos autos do processo minerário em epígrafe, vem respeitosamente, através de seu procurador infra-assinado, em cumprimento ao disposto no art. 12 da Lei Federal nº 12.334/10 c/c art. 34, XVII da Portaria DNPM nº 70.389/17, protocolar a revisão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) referente à estrutura de barramento B12, que dá suporte às atividades do Complexo Minerquímico de Cajati.

Essa revisão é fruto de um trabalho conjunto com a Defesa Civil Municipal e a Defesa Civil Regional do Vale do Ribeira, de modo a fortalecer ainda mais as ações preventivas voltadas a garantir a segurança da população, bem como a mitigação de danos e impactos ambientais em uma situação de emergência envolvendo barragens.

Sendo o que nos cabia até o momento, nos colocamos à disposição para esclarecimentos e renovamos nossos votos de estima e consideração.

#### Sobre a Mosaic Fertilizantes

A Mosaic Fertilizantes é a maior produtora global de fosfatos e potássio combinados e tem a missão de ajudar o mundo a produzir os alimentos de que precisa. No Brasil, atua na mineração, produção, mistura e distribuição de fertilizantes para aplicação em diversas culturas agrícolas, além do desenvolvimento de produtos para nutrição animal e comercialização de produtos industriais. Possui unidades, próprias e contratadas, em dez estados brasileiros e no Paraguai. Por meio do Instituto Mosaic, promove ações de responsabilidade social na grande maioria das localidades onde está instalada. A empresa também é controladora do terminal portuário da Fospar, em Paranaguá. Para mais informações, visite [www.mosaicco.com.br](http://www.mosaicco.com.br). Siga-nos no Facebook e LinkedIn.



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

Cajati, 10 de fevereiro de 2020

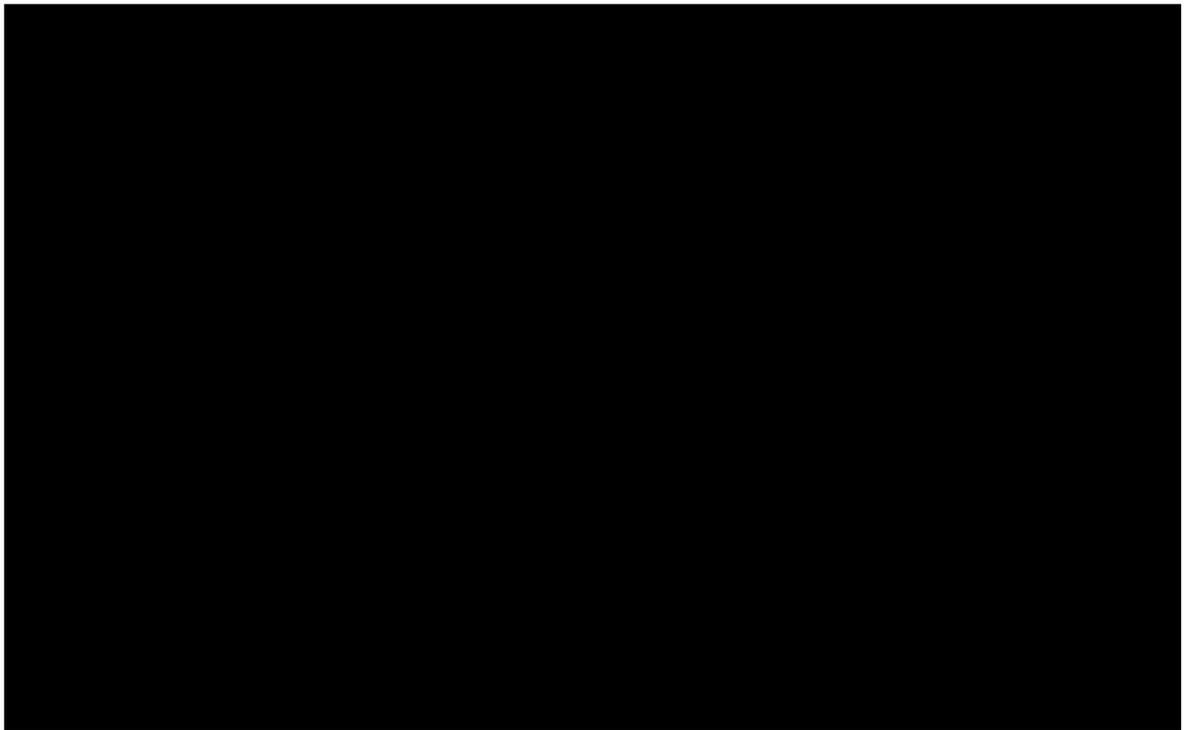


Prezado Senhor,

Conforme alinhado na reunião realizada em 06/02/2020, venho respeitosamente protocolar a última versão do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração (PAEBM) referente às Barragens B1, B2 e B12 – estruturas que dão suporte às atividades do Complexo Mineroquímico de Cajati.

Este trabalho é fruto de uma ação em conjunto com a Defesa Civil Municipal e com a Defesa Civil Regional do Vale do Ribeira, de modo a fortalecer ainda mais as ações preventivas voltadas a garantir a segurança da população, bem como a mitigação de danos e impactos ambientais em uma situação de emergência envolvendo barragens.

Colocamo-nos à disposição para esclarecimentos e renovamos nossos votos de estima e apreço.





## Protocolo de entrega da versão atualizada dos PAEBMs referentes às barragens do Complexo Mineraloquímico de Cajati

Cajati, 9 de setembro de 2021

À COORDENADORIA REGIONAL DA DEFESA CIVIL

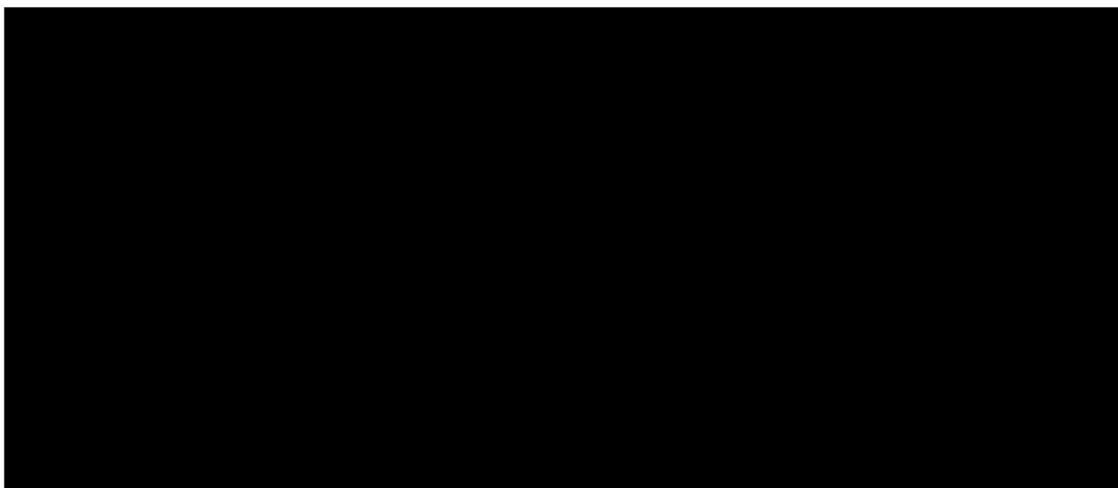
Prezada senhora,

A MOSAIC FERTILIZANTES P&K LTDA., pessoa jurídica de direito privado, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 33.931.486/0005-64, com endereço na Rodovia BR-116, s/nº Km 488,5, Complexo Mineraloquímico, Cajati/SP, CEP 11950-000, já qualificada nos autos do processo em epígrafe, vem, respeitosamente à presença de V. Sa. por intermédio de seu representante legal abaixo assinado, protocolar a entrega dos tomos atualizados referentes aos Planos de Ação de Emergência para Barragens na Mineração (PAEBM's) das estruturas de barramento que dão suporte às atividades do Complexo Mineraloquímico de Cajati – a saber: Barragem B1, Barragem B2 e Barragem B12.

Cada tomo traz as seguintes informações:

- Informações gerais sobre a referida barragem;
- Procedimentos preventivos e corretivos em situações de emergência;
- Detecção, avaliação e classificação das situações de emergência;
- Fluxograma e procedimentos de notificação do atendimento emergencial;
- Responsabilidades gerais no PAEBM;
- Responsabilidades e ações da Defesa Civil
- Resultados do estudo de rompimento hipotético da barragem e mapa de inundação.

Sem mais para o momento, renovamos nossos protestos de estima e consideração, bem como permanecemos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.



**ANEXO 6 RELATÓRIO DE CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS DO EVENTO DE EMERGÊNCIA**

**ANEXO 7      RELATÓRIO DE CONFORMIDADE E OPERACIONALIDADE (RCO)**

**ANEXO 8 MAPAS DE INUNDAÇÃO**