

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

BARRAGEM LOMBA DO SABÃO

VOLUME I

RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM



PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

BARRAGEM LOMBA DO SABÃO

VOLUME I

RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

R E V I S Õ E S				
	02	Contato responsável técnico	13/01/2026	JP/CM/ST
	01	Atendimento a comentários de 14/10/2025	05/01/2026	JP/CM/ST
	00	Emissão Inicial	30/04/2025	JP/CM/ST
	Nº	DESCRIÇÃO	DATA	RESPONSÁVEL
Responsável técnico: Jhony Maicon de Picoli Pires Camila de Carvalho Ribeiro Moreira Sidnei Helder Cardoso Teixeira		Data: 13/01/2026	ART: 13037792 13046917 13046844	
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev.: 02	PÁGINA: 2 de 125
		CLIENTE: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS -DMAE A/C: Pedro Pompeu Correa Fiscal de serviço pedro.correa@dmae.prefpoa.com.br		

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 3 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO	8
2	CARACTERIZAÇÃO DA SEGURANÇA DA BARRAGEM	10
2.1	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR 10	
2.2	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	11
2.3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO E DA CONSTRUÇÃO	14
2.3.1	LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	14
2.3.2	ESTRUTURAS ASSOCIADAS	15
2.3.3	RESERVATÓRIO	16
2.3.4	CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	18
2.3.5	ÓRGÃOS EXTRAVASORES.....	20
2.3.6	INSTRUMENTAÇÃO.....	23
2.4	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DO ENTORNO DAS INSTALAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS ACESSOS A SEREM RESGUARDADOS DE QUAISQUER USOS OU OCUPAÇÕES	23
2.5	ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, CONTATO DOS RESPONSÁVEIS E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	25
2.5.1	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA BARRAGEM 28	
2.5.2	COORDENADOR DO PAE.....	29
2.5.3	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA SEGURANÇA DA BARRAGEM.....	31
2.5.4	ENCARREGADO DE OPERAÇÃO	32
2.5.5	ENCARREGADO DE MANUTENÇÃO	32
2.5.6	ENCARREGADO DE MONITORAMENTO E INSPEÇÃO	33
2.5.7	SETOR DE SEGURANÇA DO TRABALHO	34
2.5.8	SETOR DE SEGURANÇA EMPRESARIAL	34
2.5.9	SETOR DE RELAÇÕES PÚBLICAS E COMUNICAÇÃO	35
2.5.10	SETOR DE CONSULTORIA JURÍDICA	35

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 4 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.6	ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA REGRA OPERACIONAL DO RESERVATÓRIO	36
2.7	CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO	36
2.8	FICHA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	37
2.9	ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART	37
3	PLANOS E PROCEDIMENTOS.....	39
3.1	PLANO DE OPERAÇÃO	39
3.1.1	REGRAS OPERACIONAIS DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA	39
3.1.1.1	<i>Vertedor.....</i>	39
3.1.1.2	<i>Descarga de fundo.....</i>	39
3.1.1.3	<i>Tomada d'água.....</i>	39
3.1.1.4	<i>Torre de captação.....</i>	39
3.1.1.5	<i>Tempo de esvaziamento do reservatório</i>	40
3.1.2	REGRAS OPERACIONAIS DO RESERVATÓRIO.....	40
3.1.2.1	<i>Regra operacional para as condições normais.....</i>	42
3.1.2.2	<i>Regra operacional em situações de cheias.....</i>	42
3.1.2.3	<i>Regra operacional em situações de cheia e iminência de risco de ruptura da barragem</i>	43
3.2	PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES	43
3.2.1	CONSERVAÇÃO E LIMPEZA	44
3.2.2	MONITORAMENTO E REPAROS DE ANOMALIAS ORDINÁRIAS	45
3.3	PLANO DE MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO	46
3.3.1	MONITORAMENTO NO PERÍODO PRÉ OBRAS DE ADEQUAÇÃO	47
3.3.1.1	<i>Plano de monitoramento.....</i>	52
3.3.1.2	<i>Carta de risco - Níveis de operação e resposta dos instrumentos temporários</i>	53
3.3.2	MONITORAMENTO EM CASOS ESPECIAIS	56
3.4	PLANEJAMENTO DAS INSPEÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM	59
3.4.1	ITENS A SEREM INSPECIONADOS	61

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 5 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.4.2	FICHAS DE INSPEÇÃO	67
3.5	CRONOGRAMA DE TESTES DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS, ELÉTRICOS E MECÂNICOS	68
4	RELAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO	68
5	REGISTROS E CONTROLES	69
5.1	REGISTRO DE OPERAÇÃO	69
5.2	REGISTROS DE MANUTENÇÃO	70
5.3	REGISTROS DE MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO	70
5.4	FICHAS E RELATÓRIOS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA DE BARRAGENS	71
5.5	REGISTROS DOS TESTES DE EQUIP. HIDRÁULICOS, ELÉTRICOS E MECÂNICOS	71
5.6	MANUAIS DE PROCEDIMENTOS DOS ROTEIROS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA E DE MONITORAMENTO E RELATÓRIOS DE SEGURANÇA DE BARRAGEM	71
6	IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PSB LOMBA DO SABÃO	72
7	TERMO DE ENCERRAMENTO	72
	APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO TÉCNICO DA BARRAGEM	74
	APÊNDICE 2 – PRINCIPAIS ANOMALIAS E AÇÕES CORRETIVAS	84
	APÊNDICE 3 – FICHAS DE INSPEÇÃO	107

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 6 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.	9
FIGURA 2. PLANTA DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.....	12
FIGURA 3. SEÇÃO TRANSVERSAL DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	12
FIGURA 4. BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.	13
FIGURA 5. MAPA DE TRAJETO À BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.	14
FIGURA 6. PRINCIPAIS ESTRUTURAS DO BARRAMENTO.....	15
FIGURA 7. VISTA DO RESERVATÓRIO DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.	16
FIGURA 8. CURVA COTA-ÁREA-VOLUME BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	17
FIGURA 9. BACIA HIDROGRÁFICA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.....	19
FIGURA 10. PLANTA DO VERTEDOR DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.	20
FIGURA 11. CURVA DE DESCARGA DO VERTEDOURO.	21
FIGURA 12. TRÂNSITO DE CHEIA DE PROJETO PELO RESERVATÓRIO DA BARRAGEM.	22
FIGURA 13. ACESSO PRINCIPAL À BARRAGEM.	24
FIGURA 14. ÁREAS DA BARRAGEM COM ACESSO RESTRITO.	25
FIGURA 15. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA EQUIPE TÉCNICA DE SEGURANÇA DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO.	27
FIGURA 16. TABELA DE LOCAÇÃO DOS INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS.	47
FIGURA 17. PLANTA DE LOCAÇÃO DOS INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS.....	48
FIGURA 18. SEÇÃO OMBREIRA DIREITA – LOCAÇÃO INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS.....	49
FIGURA 19. SEÇÃO CENTRAL – LOCAÇÃO INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS.....	50
FIGURA 20. SEÇÃO OMBREIRA ESQUERDA – LOCAÇÃO INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS.....	51

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 7 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR.....	10
TABELA 2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL LEGAL DO EMPREENDEDOR	11
TABELA 3. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO DA BARRAGEM	11
TABELA 4. EQUIPE TÉCNICA DE APOIO.	26
TABELA 5. INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO RESERVATÓRIO	40
TABELA 6. NÍVEIS DE RESPOSTA EM FUNÇÃO DO NÍVEL DO RESERVATÓRIO.	41
TABELA 7. ITENS PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA BARRAGEM.....	44
TABELA 8. FREQUÊNCIA MÍNIMA DE LEITURA DA INSTRUMENTAÇÃO PREVISTA.....	52
TABELA 9. NÍVEIS DE RESPOSTA.	54
TABELA 10. CARTA DE RISCO DAS RÉGUAS LIMNIMÉTRICAS.....	55
TABELA 11. CARTA DE RISCO DOS INSTRUMENTOS TEMPORÁRIOS - MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA.....	56
TABELA 12. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA APENSADA.	68

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 8 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

Este documento tem por objetivo apresentar informações gerais a respeito da Barragem Lomba do Sabão e detalhar outras informações sobre a gestão de segurança da barragem. Sua estrutura está em conformidade com as disposições do decreto estadual nº 52.931, de 07 de março de 2016, e da Portaria nº 136/2017 da Secretaria de Estado do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMA, que regulamenta a segurança de barragens no estado onde o empreendimento está situado.

A barragem foi originalmente projetada e construída para a acumulação de água destinada ao abastecimento público. Embora as atividades de captação para este fim estejam atualmente desativadas, o empreendimento mantém a função de acumulação de água em conjunto com o amortecimento de cheias no Arroio Dilúvio conforme justificado no despacho no Processo SEI nº 31130932.

O barramento está localizado na divisa dos municípios de Porto Alegre e Viamão, nas coordenadas Lat. -30,084256°S e Long: -51,112218°O (Figura 1), sendo atualmente de responsabilidade do Departamento Municipal de Água e Esgotos.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 9 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

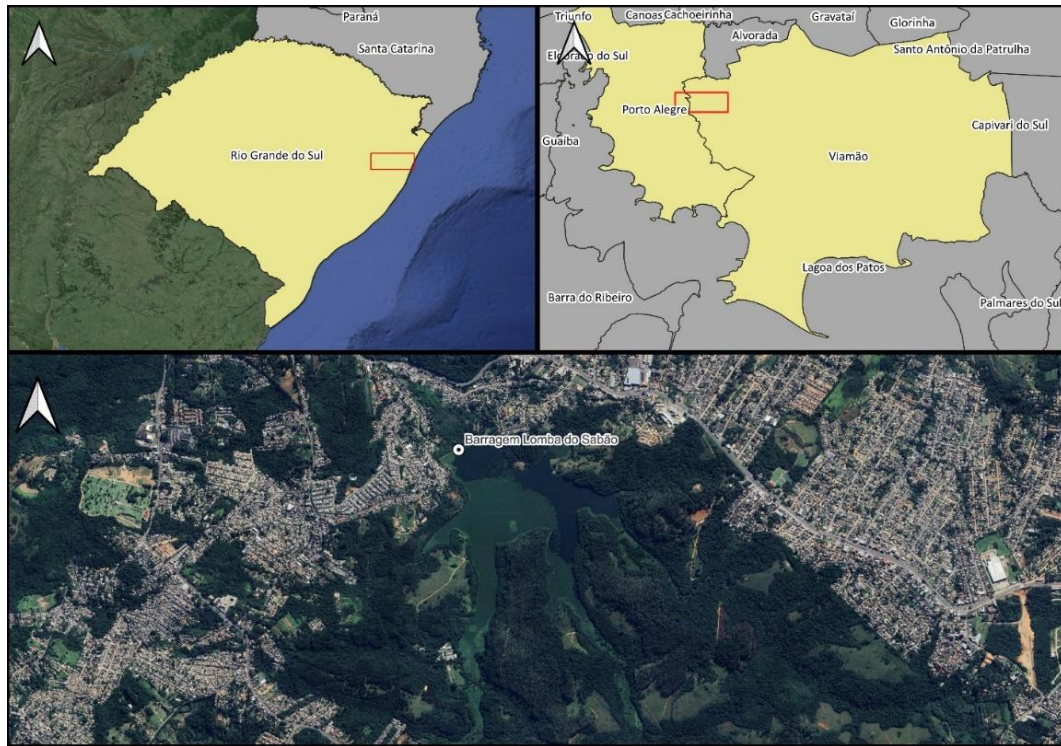


Figura 1. Localização do empreendimento.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 10 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2 CARACTERIZAÇÃO DA SEGURANÇA DA BARRAGEM

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E REPRESENTANTE LEGAL DO EMPREENDEDOR

Na Tabela 1 e Tabela 2 são apresentadas informações gerais a respeito do empreendedor responsável pela Barragem Lomba do Sabão, o Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre (DMAE).

Tabela 1. Identificação do empreendedor.

I. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Empreendedor nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE - DMAE	
Empreendedor CPF/CNPJ: 92.924.901/0001-98	
Figura jurídica:	
☐	Pessoa física
☐	Empresa privada
☐	Empresa pública
☐	Sociedade de economia
☒	Autarquia
☐	Administração direta
☐	Outro:
Endereço: Rua 24 de Outubro nº200, Bairro Moinhos de Vento, Porto Alegre-RS	
Telefone: (51) 3289 9201	
E-mail: diretoriageral@dmae.prefpoa.com.br	
Quantidade total de barragens de propriedade do empreendedor (independentemente do tipo, porte e domínio do corpo d'água barrado): 01 BARRAGEM	

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 11 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Tabela 2. Identificação do responsável legal do empreendedor

II. RESPONSÁVEL LEGAL DO EMPREENDEDOR
Nome: Vicente Altmayer Perrone
Cargo: Diretor Presidente – Presidência (GAB – PRES)
Telefone: diretoriageral@dmae.prefpoa.com.br
E-mail: (51) 3289 9201

Tabela 3. Identificação do responsável técnico da barragem

III. RESPONSÁVEL TÉCNICO DA BARRAGEM
Nome: Rafael Newton Zaneti (CREA RS 00139864, ART RS 14151693)
Cargo: Diretor de Esgotamento Sanitário (D – ES)
Telefone: (51) 3289 9800 (51) 9 9864 9063
E-mail: rafaeln.zaneti@dmae.prefpoa.com.br

2.2 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O reservatório da Barragem Lomba do Sabão foi utilizado para o abastecimento público pelo DMAE de 1954 até 2013. Em maio de 2013, a Estação de Tratamento de Água (ETA) da Lomba do Sabão foi desativada, e as áreas anteriormente atendidas por este sistema foram incorporadas ao Sistema de Abastecimento de Água do Menino Deus e Belém Novo. Atualmente, a principal função do reservatório é o controle de cheias em Porto Alegre.

A Barragem Lomba do Sabão tem seu maciço em aterro de terra homogênea, e as informações disponíveis sobre a fundação indicam que a estrutura está assentada sobre solo aluvionar.

As informações disponíveis sobre o projeto executivo são do ano de 1951, porém, não existem arquivos com as documentações de obra (diário de obra, registros e ensaios dos materiais empregados, etc.).

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 12 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

As informações relacionadas à geometria atual da barragem foram obtidas pelo levantamento topográfico realizado pela VTB Engenharia em 2024. A barragem é do tipo de terra homogênea, tem altura máxima de aproximadamente 11 metros, sua crista possui comprimento de 283 metros. O barramento conta com um vertedor do tipo soleira livre com 40m de extensão, possuindo as seguintes estruturas: soleira livre, canal extravasor e dissipador de energia. A Figura 2 apresenta a planta geral da barragem e a Figura 3 apresenta a seção transversal.

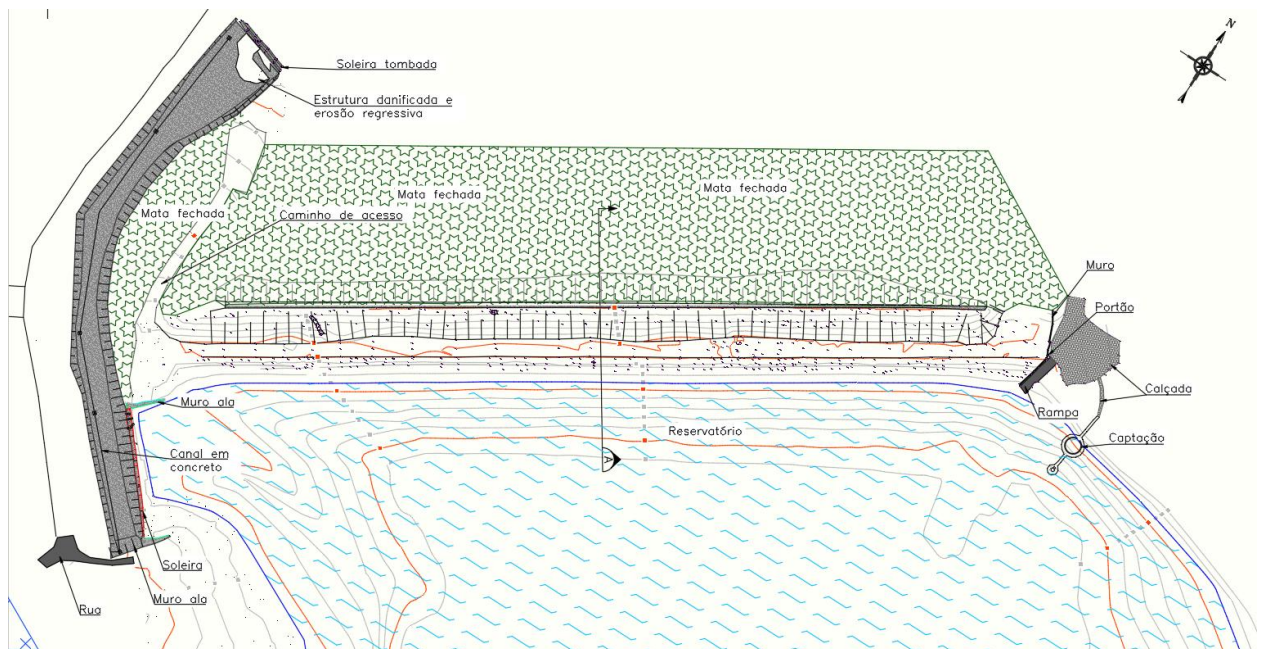


Figura 2. Planta da Barragem Lomba do Sabão.

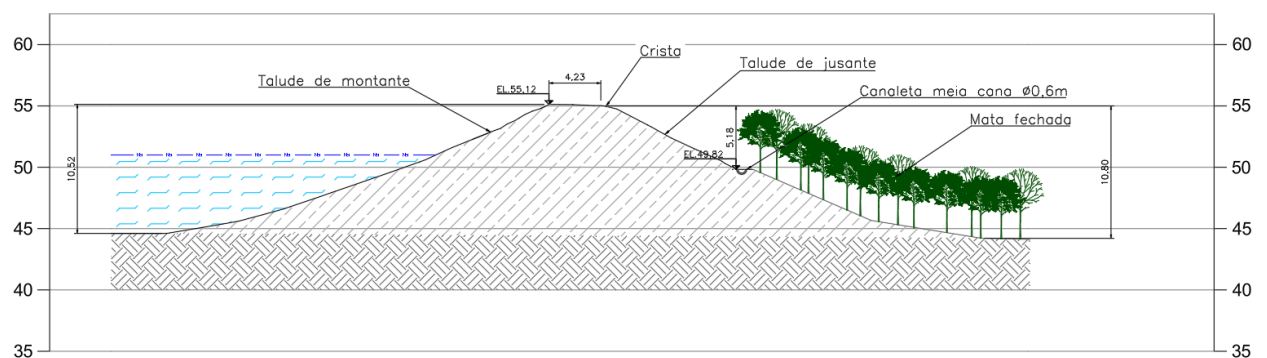


Figura 3. Seção transversal da Barragem Lomba do Sabão

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 13 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

A Figura 4 apresenta as fotografias da barragem.

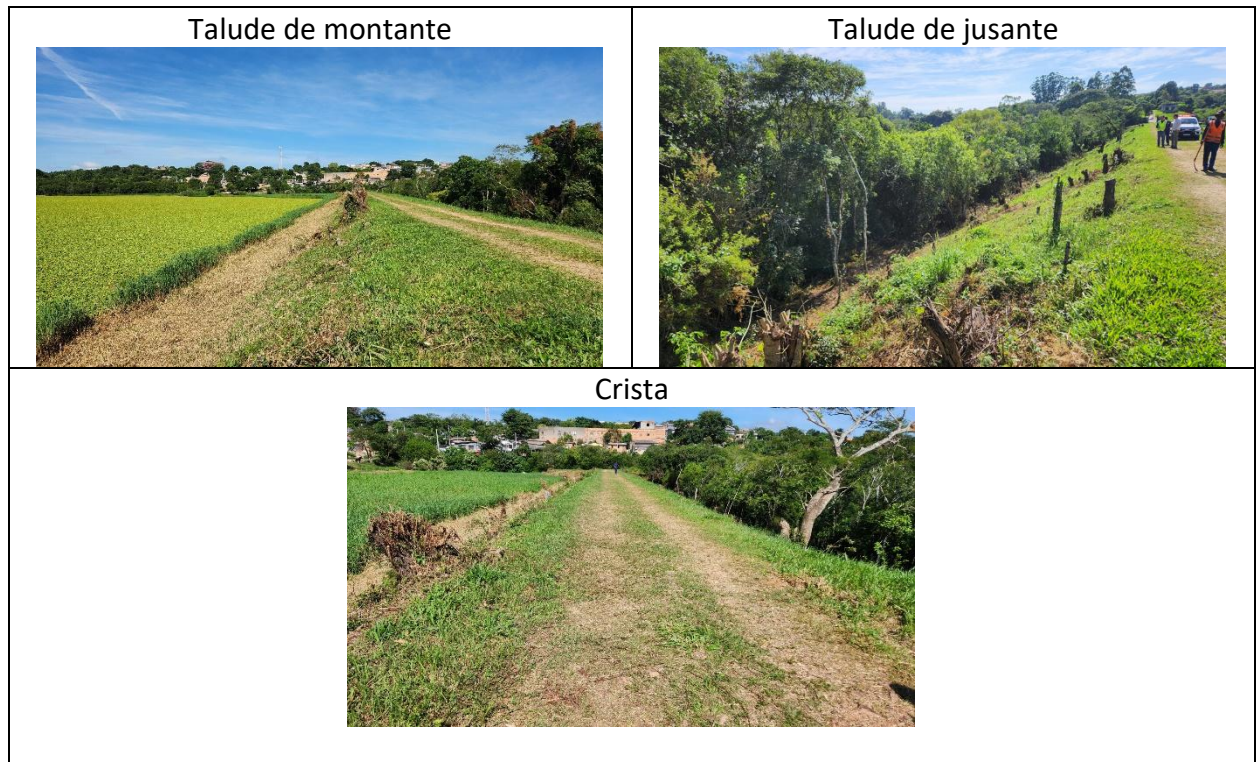


Figura 4. Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 15 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.3.2 ESTRUTURAS ASSOCIADAS

A Barragem Lomba do Sabão foi construída com vertedor de soleira livre em concreto situado na ombreira esquerda, e uma tomada d'água na ombreira direita que fazia a captação de água bruta para a ETA Lomba do Sabão.

No ano de 2013, após um tombamento de macrófitas no Arroio Dilúvio, foram instalados 3 linhas de sifões (com diâmetros de 450mm, 500mm e 600mm) para manter o nível da barragem rebaixado, visando mitigar o transporte de macrófitas flutuantes para o arroio.

A seguir, na Figura 6, é apresentado um conjunto de fotografias das principais estruturas da barragem.

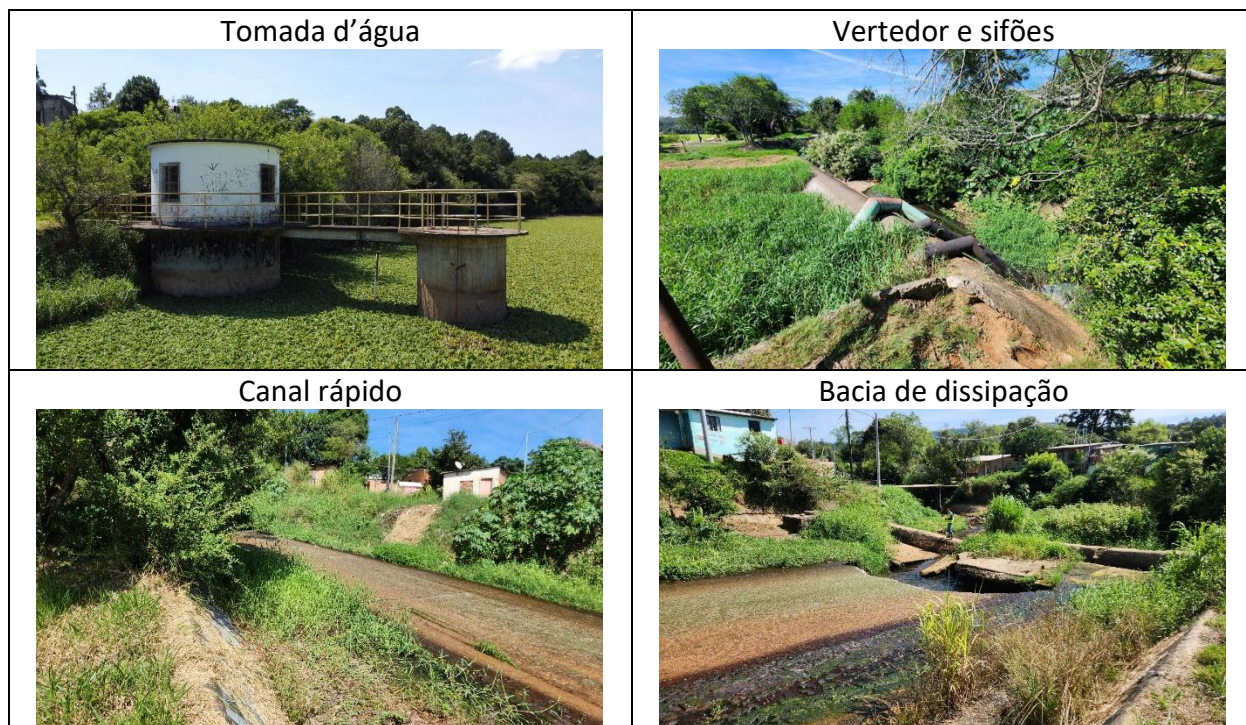


Figura 6. Principais estruturas do barramento.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 16 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.3.3 RESERVATÓRIO

O Reservatório da Lomba do Sabão recebe contribuições de seis sub-bacias de arroios de pequeno porte: Arroio Vitorino e Taquara, localizados no município de Porto Alegre, e os Arroios Dilúvio, Pequeno, Casa Velha e Sem Nome, situados no município de Viamão.

Com as informações obtidas a partir do levantamento topobatimétrico do reservatório, sabe-se que na cota operacional (El. 52,50 m), o volume é de 2,64 hm³ e área total alagada de 680.032,56 m². O reservatório (Figura 7), na capacidade máxima (medida na cota de coroamento da crista - El. 54,70 m), possui um volume máximo de aproximadamente 4,62 hm³ e área total alagada de aproximadamente 1.066.396,10 m².

A Figura 8 apresenta a curva cota x área x volume do reservatório, obtida a partir do levantamento topo batimétrico realizado na barragem em 2025.



Figura 7. Vista do reservatório da Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 17 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

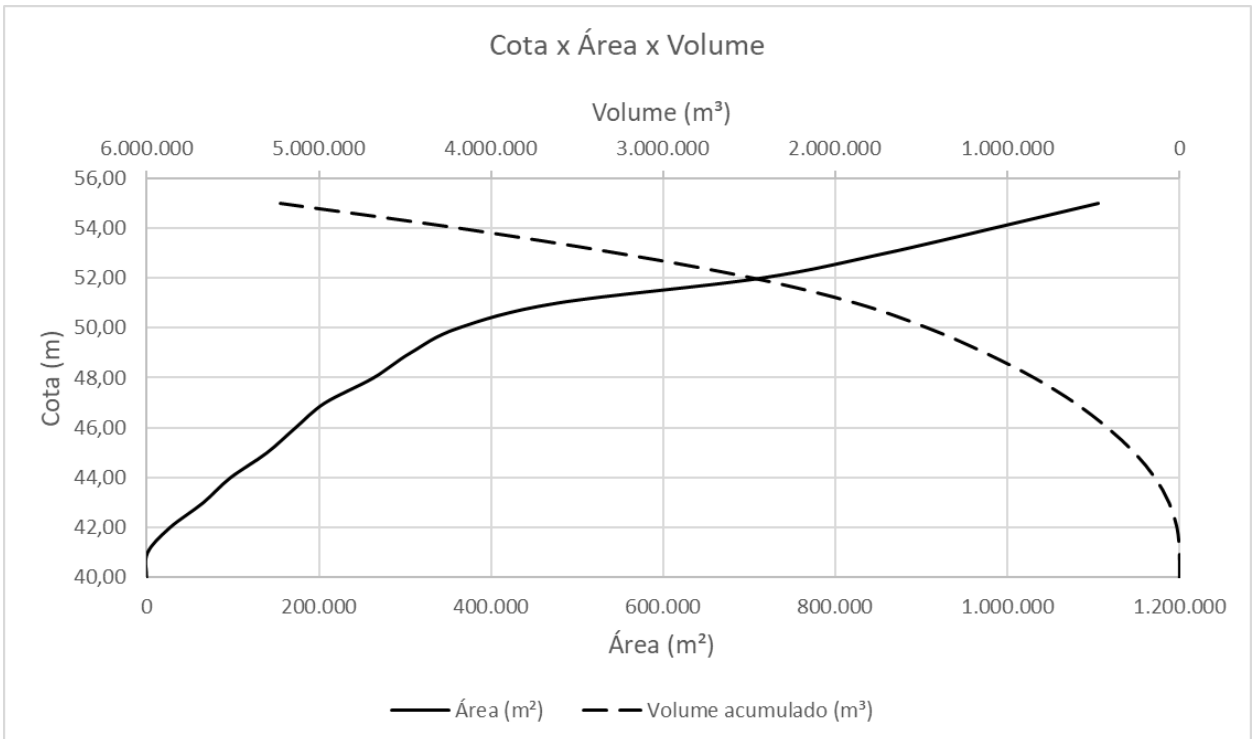


Figura 8. Curva Cota-Área-Volume Barragem Lomba do Sabão

De maneira geral, as encostas que margeiam o reservatório têm baixa susceptibilidade a escorregamentos, tendo relevo ondulado, formado em sua grande maioria, por encostas com declividade inferior a 30%, caso para o qual o risco de instabilidade em função do relevo é praticamente nulo.

As margens do reservatório estão amplamente preservadas, com uma vasta cobertura vegetal de pequeno a grande porte. Recentemente, na margem esquerda, próximo à soleira do vertedor, houve a remoção de ocupações irregulares. Após a retirada dessas famílias, as residências irregulares foram demolidas, eliminando assim as construções em áreas de proteção.

No que diz respeito à qualidade da água do reservatório, relatórios técnicos elaborados pelo DMAE em 1992 e 1999 já indicavam que a urbanização não planejada na bacia do reservatório, resultaria em um significativo aumento na carga de efluentes lançados nos arroios que

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 18 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

alimentam o reservatório. Até que em 2013, a ETA Lomba do Sabão foi desativada devido a má qualidade da água, excesso de macrófitas e outros componentes orgânicos no reservatório que inviabilizavam o tratamento da água no local.

Desde a desativação da ETA, o reservatório é apenas mantido para controle de cheias no Município de Porto Alegre.

2.3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

A Barragem Lomba do Sabão está localizada a jusante de uma bacia hidrográfica de pequena proporção, onde mais de 70% da área da bacia é constituída por vegetação de pequeno a grande porte, e sua área de drenagem até o barramento é de aproximadamente 15,069 km², apresentando talvegue principal 6,298 km de comprimento e declividade equivalente de 6,53 m/km. A Figura 9 apresenta a área da bacia hidrográfica da barragem.

De acordo com a atualização dos estudos hidrológicos, apresentado no documento VTB-248-HID-001, o período de retorno associado ao empreendimento deve ser de **10.000 anos**, em função principalmente ao potencial risco a vidas humanas no vale de jusante.

Uma vez que para barragens não se busca a cheia que produza a maior vazão afluente de pico, e sim a cheia que produza a maior sobre elevação no nível d'água do reservatório, a duração da precipitação crítica foi buscada para ser aquela que produza a maior lâmina d'água no barramento, e conseqüentemente o maior pico de descarga vertida (o cenário mais crítico para a estrutura do barramento). Portanto, o hidrograma afluente da bacia, obtido para uma cheia com a chuva crítica de duração de 6 horas e com período de retorno de 10.000 anos, está apresentado na Figura 12. Do hidrograma, obtém-se que a vazão afluente máxima que causa a maior descarga efluente é igual a **199,93 m³/s**.

TÍTULO:
 PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I
 RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Nº DMAE:

-

Página

19 de 125

Nº VTB:

VTB-248-PSB-001

Rev.

02

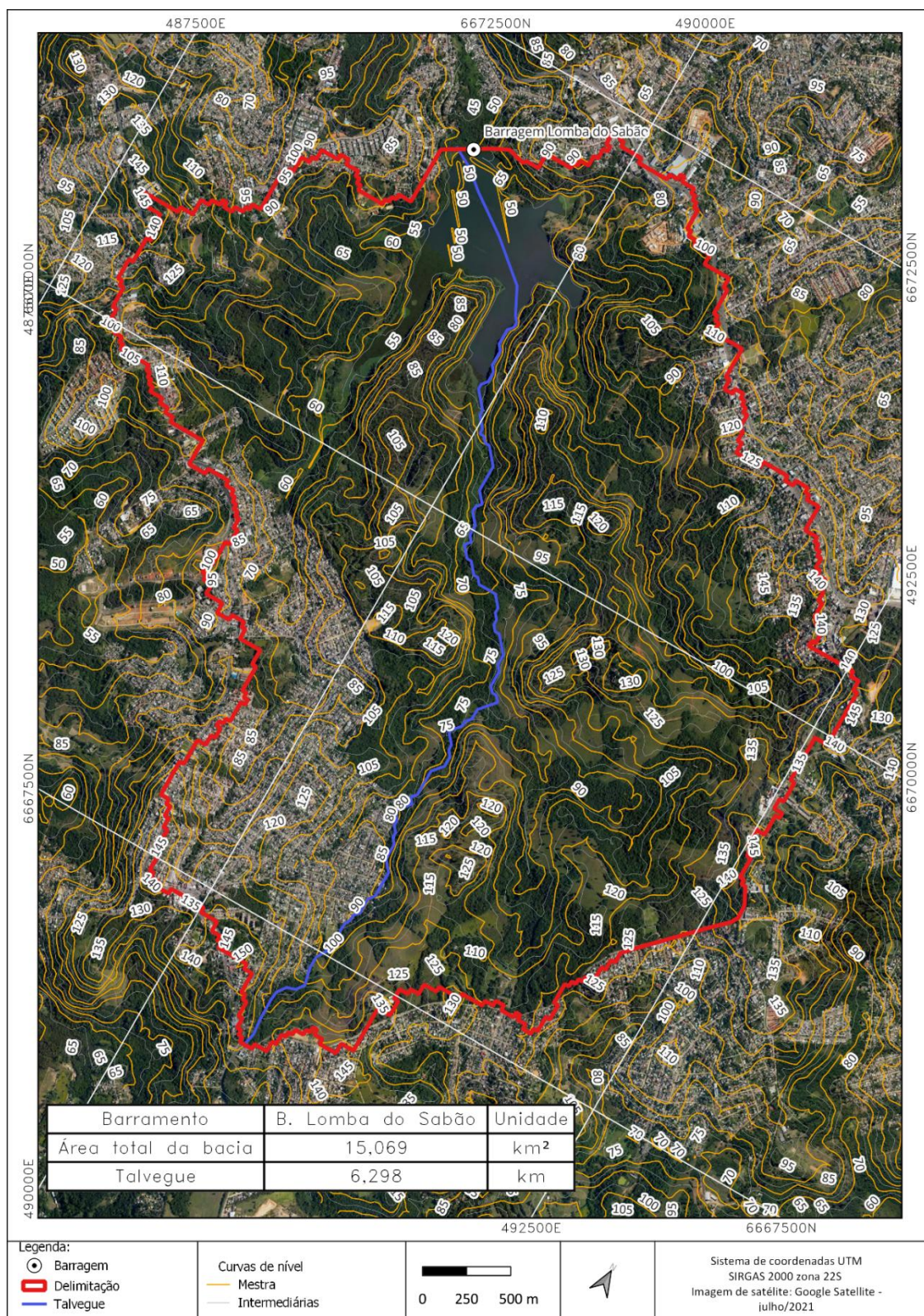


Figura 9. Bacia hidrográfica Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 20 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.3.5 ÓRGÃOS EXTRAVASORES

O sistema extravasor da barragem está localizado na região da ombreira esquerda e consiste em um vertedor de soleira, em geometria similar a um perfil Creager, com vertimento na cota El. 52,50 m. A soleira desemboca em um canal lateral, de geometria trapezoidal, esse canal é o responsável pelo direcionamento do fluxo da soleira ao dissipador de energia. A Figura 10 apresenta uma vista geral do sistema extravasor da barragem. A curva de descarga do vertedor está apresentada na Figura 11.

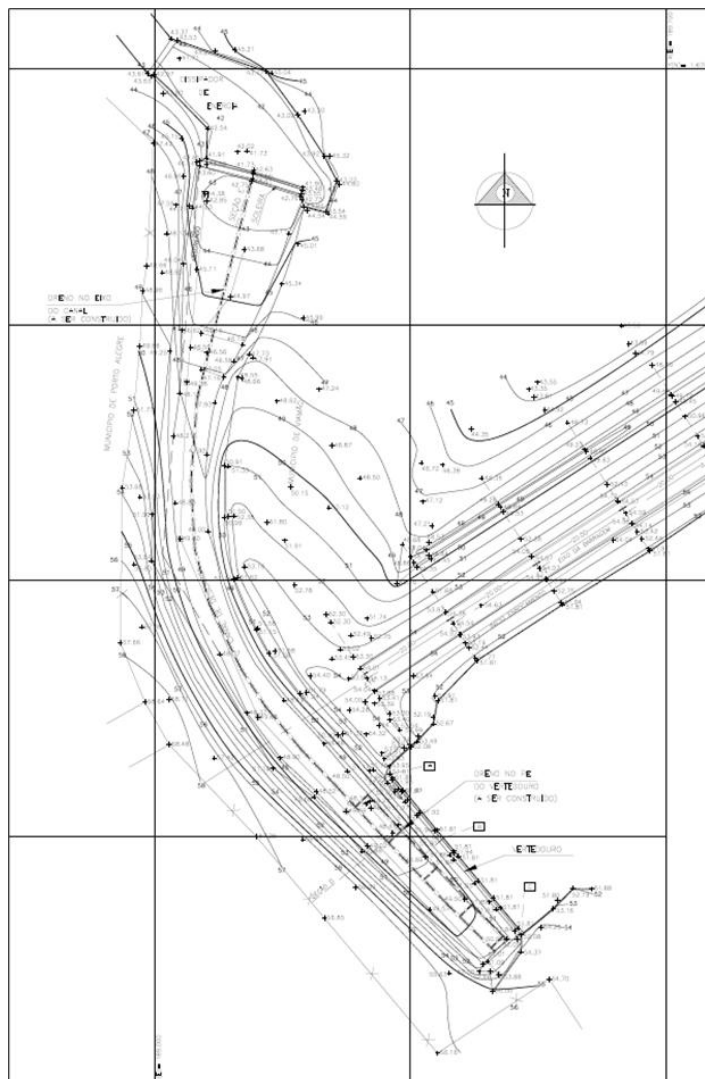


Figura 10. Planta do vertedor da Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 21 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

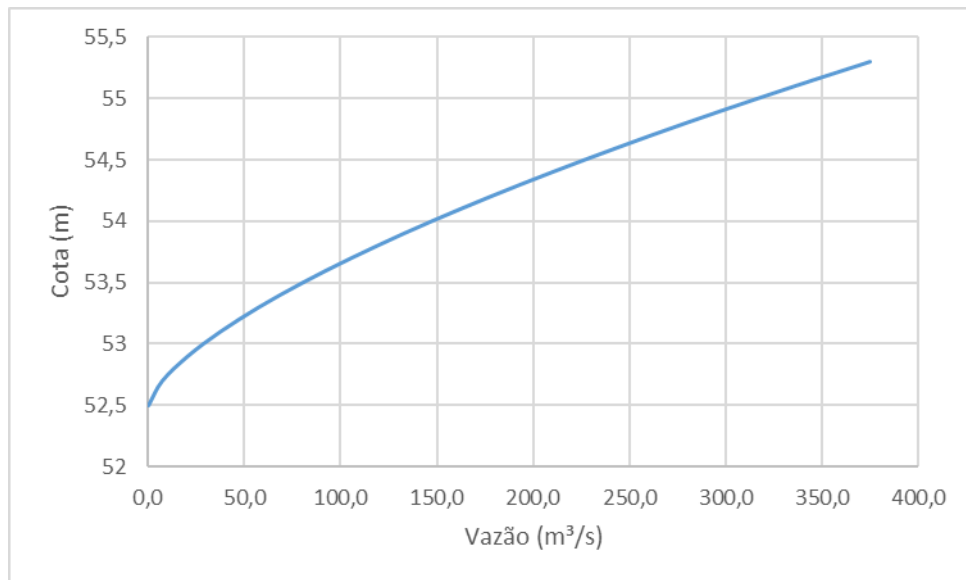


Figura 11. Curva de descarga do vertedouro.

O resultado do estudo do trânsito de cheias (apresentado no documento VTB-248-HID-001) para uma chuva com 8 horas de duração e período de retorno de 10.000 anos é apresentado na Figura 12, onde é possível verificar a cota da crista do barramento, as vazões afluente e efluente e a variação da cota do nível do reservatório durante a cheia de projeto.

Do trânsito de cheias apresentado obtém-se que a vazão máxima que extravasa do reservatório da barragem é de 123,63 m³/s. Na ocorrência da precipitação de projeto (TR=10.000 anos), a máxima elevação do nível d'água no reservatório é na cota 53,84 m, resultando em uma borda livre de 0,86 m.

Conforme exposto, nota-se que durante a ocorrência cheia decamilar a barragem não transborda. Entretanto, a borda livre disponível é inferior a mínima exigida, portanto, **a barragem não é segura ao trânsito de cheia decamilar.**

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 22 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

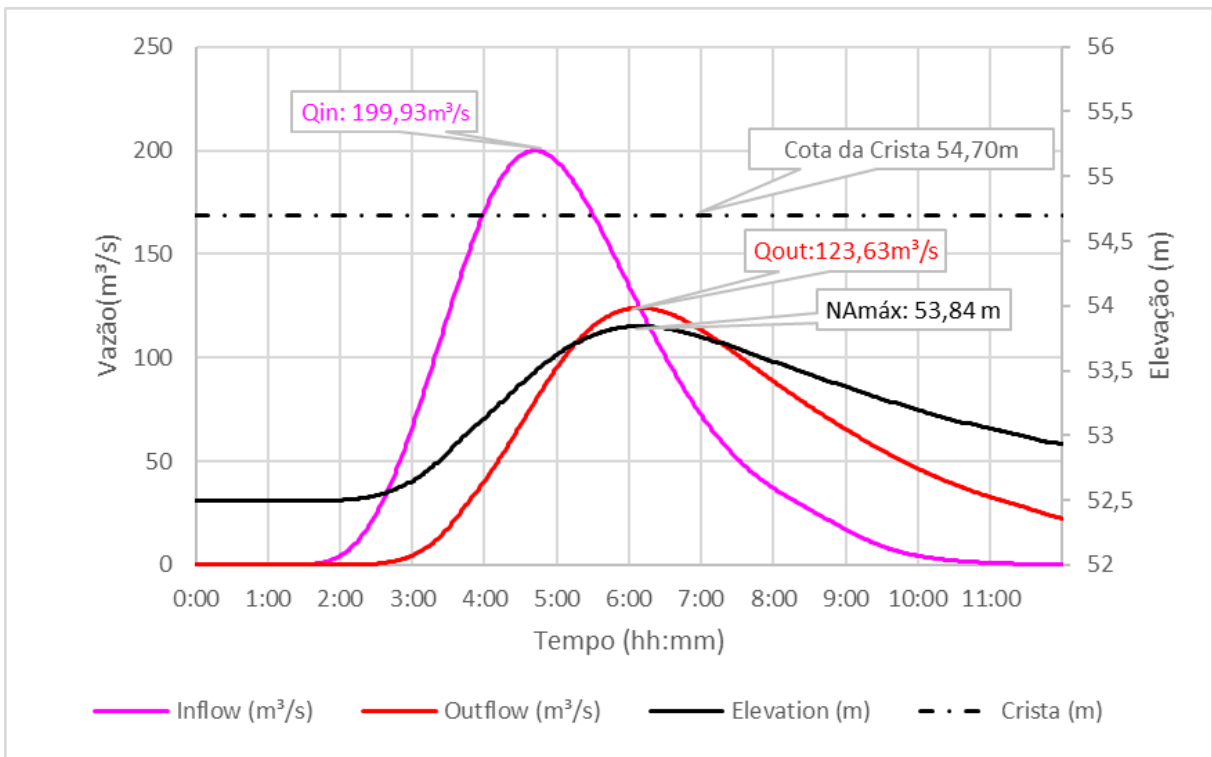


Figura 12. Trânsito de cheia de projeto pelo reservatório da barragem.

Conforme apresentado no documento VTB-248-HID-001, não há transbordamento do canal em nenhum dos trechos avaliados para a vazão efluente decamilenar. A velocidade máxima do fluxo acontece no final do canal sendo de 16,028 m/s, sendo necessário um dissipador de energia robusto para compatibilização do fluxo ao vale receptor.

Não foi possível a verificação da estrutura de dissipação de energia da existente ao final do canal extravasor, uma vez que esse encontra-se completamente deteriorada. Pelo estado de conservação da estrutura, **conclui-se que essa é inadequada à dissipação do fluxo do canal extravasor.**

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 23 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.3.6 INSTRUMENTAÇÃO

A Barragem Lomba do Sabão possui uma régua limnimétrica instalada na torre de captação, esta régua não possui graduação com referência a elevação da crista e não existem registros, ou regras operacionais vinculadas a sua leitura.

Há também um medidor de nível telemétrico na torre de captação que faz a leitura do nível do reservatório a cada 15 minutos, porém o DMAE não é proprietário do equipamento e não possui contrato com a empresa responsável pelo equipamento para receber e fazer uso dos dados.

No documento VTB-248-RIS-001 foi discutida a importância da instrumentação para a implementação do plano de segurança de barragens e foram recomendados instrumentos a serem implantados na barragem.

2.4 IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DO ENTORNO DAS INSTALAÇÕES E SEUS RESPECTIVOS ACESSOS A SEREM RESGUARDADOS DE QUAISQUER USOS OU OCUPAÇÕES

Nas áreas indicadas no entorno da Barragem Lomba do Sabão e seus acessos, informadas nos próximos itens, não deve ser permitido o uso ou ocupação permanente de qualquer natureza.

- **Acessos à barragem:** A Rua da Hidráulica delineada em vermelho na Figura 13, atualmente é a principal via destinada ao acesso operacional e de segurança da barragem. Esta rua deverá ser mantida em boas condições de tráfego e de acesso livre, evitando obras que impeçam totalmente o tráfego. Caso necessário, deverá ser providenciado acesso provisório.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 24 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

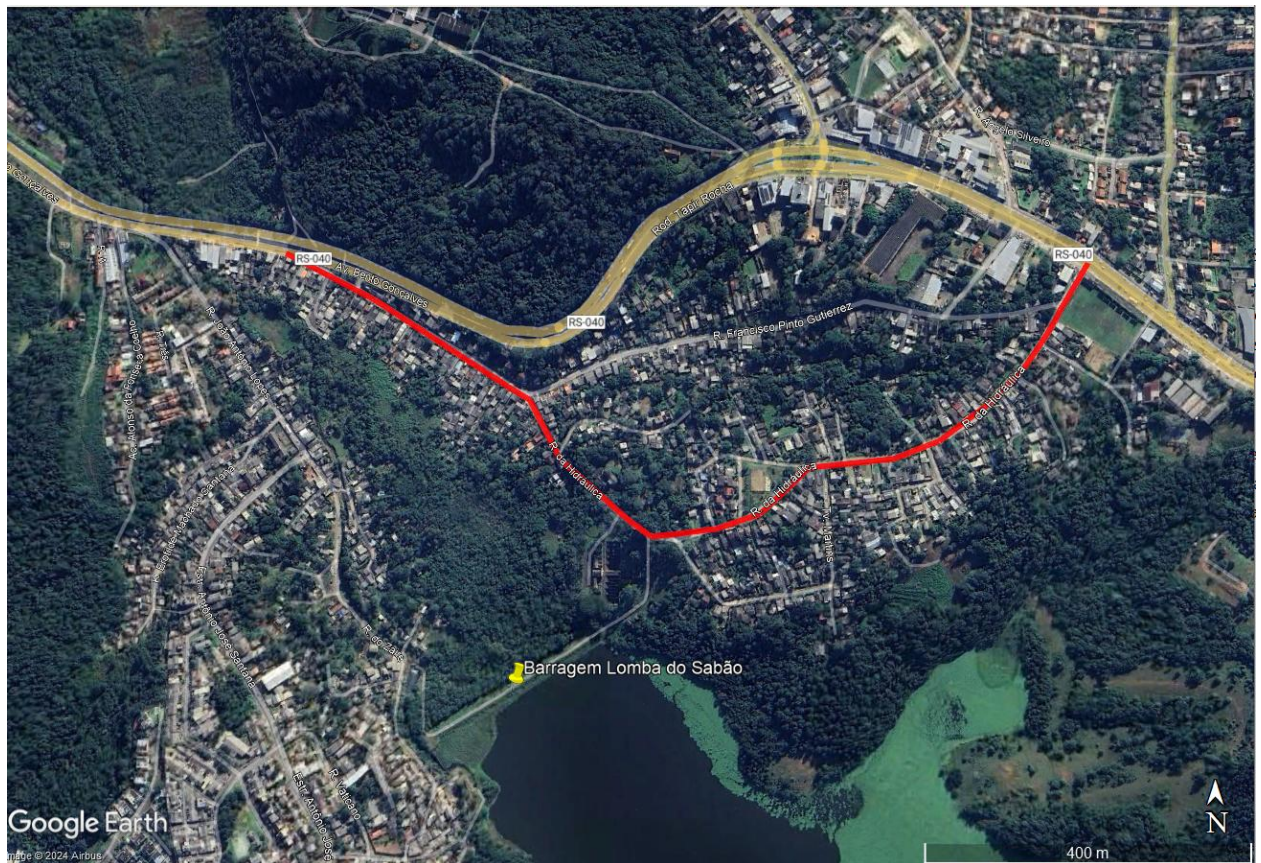


Figura 13. Acesso principal à barragem.

- **Barragem/aterro:** A área operacional e de segurança da Barragem Lomba do Sabão, estão indicadas na Figura 14. O acesso a esta área deve ser restrito ao Departamento Municipal de Água e Esgotos e a Órgãos Governamentais afins.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 25 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02



Figura 14. Áreas da barragem com acesso restrito.

- **Reservatório:** Respeitando o determinado na Lei Federal 12.651/2012, as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais devem possuir uma faixa de preservação delimitada. Esta faixa para reservatórios em áreas rurais deve no mínimo 30 metros e no máximo 100 metros, a contar das margens do reservatório no nível maximorum.

2.5 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL, CONTATO DOS RESPONSÁVEIS E QUALIFICAÇÃO TÉCNICA DOS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

Neste item são identificadas as pessoas envolvidas com o Plano de Segurança da Barragem – PSB - e seus respectivos contatos. Tanto os responsáveis pela elaboração e implementação do

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 26 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

PSB quanto os responsáveis pela aplicação do Plano de Ações Emergenciais – PAE - constituem a equipe de segurança da barragem.

A equipe técnica de profissionais responsáveis pela operação, manutenção, monitoramento e inspeções internas da Barragem Lomba do Sabão é composta por colaboradores do DMAE conforme organograma funcional apresentado na **Figura 15**. Por se tratar de pessoas que compõem o quadro de empregados do empreendedor, esta designação pode sofrer alteração e o PSB precisará sempre estar com estes contatos atualizados. Ainda, a equipe listada na Tabela 4 presta apoio à equipe principal sempre que necessário e solicitado pelo coordenador do PAE da Barragem Lomba do Sabão.

Tabela 4. Equipe técnica de apoio.

Profissional	Atuação	Contato
Denis Helfer Carvalho	Setor de segurança do trabalho	denis.carvalho@dmae.prefpoa.com.br (51) 3289 9165
Dick Anderson da Silva Naziazeno	Setor de Segurança Empresarial	dick@dmae.prefpoa.com.br (51) 3289 9760
Aristóteles da Silva Junior	Setor de Relações Públicas e Comunicação	aristoteles.junior@dmae.prefpoa.com.br (51) 3289 9720
Anelise Jacques da Silva Zílio	Setor de Consultoria Jurídica	anelisejs@portoalegre.rs.gov.br (51) 99528 3138

Por fim, as funções da equipe técnica de segurança de barragens são apresentadas na sequência.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 27 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

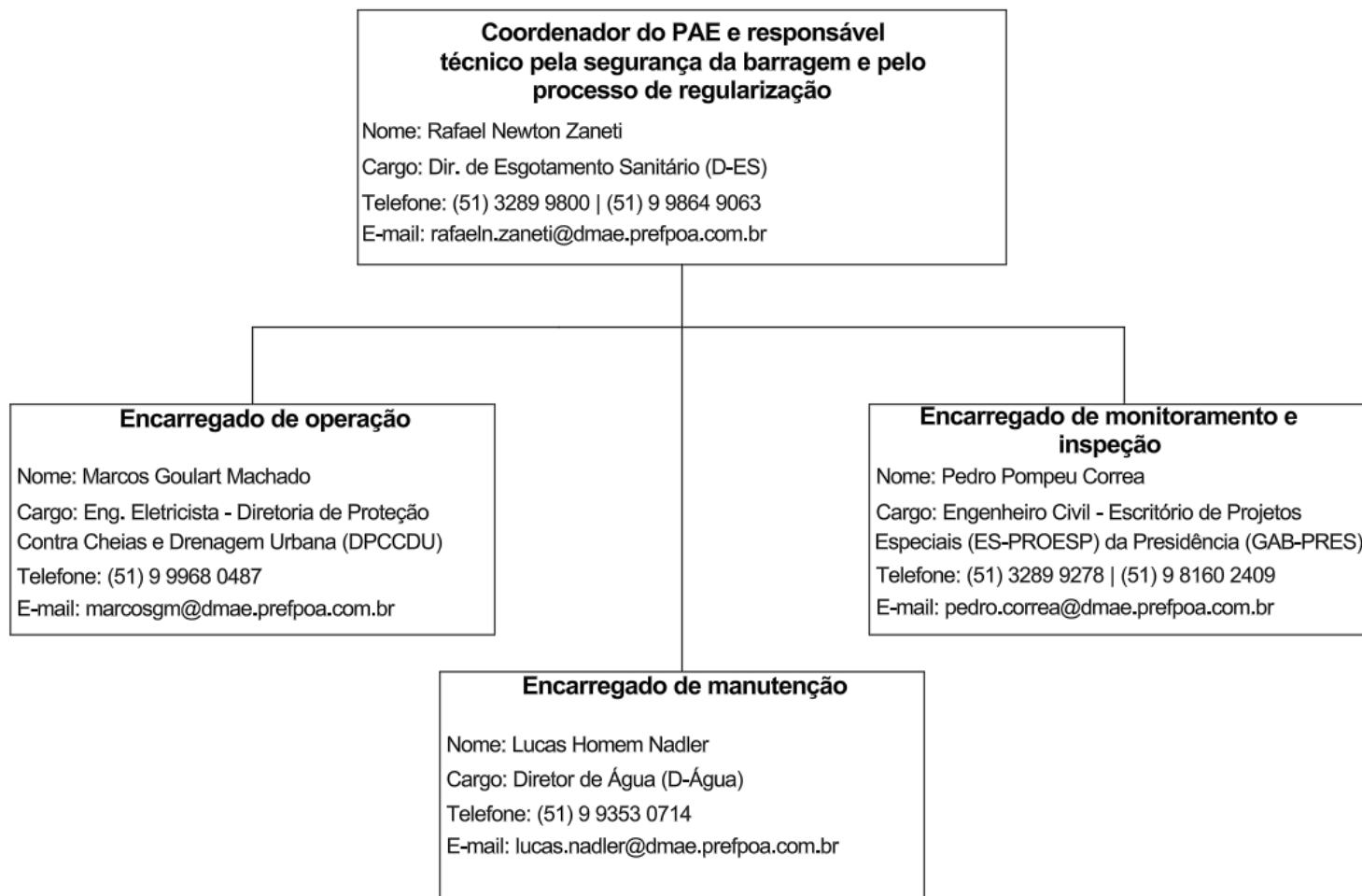


Figura 15. Estrutura organizacional da equipe técnica de segurança da Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 28 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.5.1 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROCESSO DE REGULARIZAÇÃO DA BARRAGEM

É o Profissional do DMAE com registro no CREA e atribuições relacionadas a barragens responsável por fiscalizar os contratos relacionados à regularização da barragem, tais como:

- Contrato para emissão do Plano de Segurança da Barragem
- Contrato para elaboração do pré-projeto de adequação
- Contrato para elaboração do projeto executivo de adequação
- Contrato para execução das obras para adequação da barragem

O profissional tem, em sua rotina, as seguintes responsabilidades:

- Fiscalizar os contratos em andamento relacionados à Barragem Lomba do Sabão;
- Ser o responsável por prever visitas de especialistas independentes para revisar a segurança.
- Garantir que versões antigas do PSB/PAE sejam arquivadas e que todos trabalhem sempre com a versão vigente.
- Interagir com o órgão fiscalizador para atender diligências, solicitações de complementação e prazos legais;
- Acompanhar a tramitação do processo até a obtenção da situação de barragem “regularizada”;
- Manter o histórico documental e técnico da barragem devidamente arquivado e disponível para auditorias e fiscalizações; Assegurar a compatibilidade entre as informações declaradas no processo e as condições reais da estrutura;
- Acompanhar entidades fiscalizadoras em visitas ao barramento;
- Submeter os trabalhos realizados ao órgão fiscalizador, e;
- Realizar os encaminhamentos necessários para o andamento do processo de regularização do barramento.

Este profissional deve emitir ART de fiscalização, em atendimento a Resolução SEMA n. 136/2017, Anexo II, item 1.9.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 29 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.5.2 COORDENADOR DO PAE

É o profissional do DMAE responsável por coordenar as ações descritas no PAE, devendo estar disponível para atuar, prontamente, nas situações de emergência em potencial na barragem. É profissional que fará a “ponte” entre o Empreendedor e os demais agentes (Defesa Civil, prefeitura, corpo de bombeiros, polícia militar, guarda municipal, SEMA/RS, entre outros).

O coordenador do PAE deve ser um profissional que tenha capacidade de liderança, total domínio e autoridade para comandar a mobilização de equipamentos, materiais e mão de obra a serem utilizados nas ações corretivas e/ou emergenciais, possuindo ao mesmo tempo ascendência gerencial sobre a equipe e conhecimento sobre as estruturas que compõe a barragem. Além disso, o coordenador do PAE deve ser capaz de motivar e assegurar a colaboração de todos os envolvidos no PSB, assim como convocar os Grupos de acordo com o cenário de emergência.

O Coordenador do PAE deve ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE da Barragem Lomba do Sabão, sendo capaz de acioná-lo de maneira imediata quando necessário.

Suas principais responsabilidades são:

- Acionar e coordenar a execução do PAE conforme os níveis de emergência;
- Criar Planos de contingência para falhas de energia e telecomunicações (rádios, geradores, redundância de sistemas).
- Garantir a comunicação imediata às autoridades e à população potencialmente afetada;
- Coordenar a Mobilização dos recursos humanos e materiais necessários durante a emergência;
- Manter atualizada a lista de contatos e procedimentos de resposta;
- Executar as notificações conforme fluxograma de notificação;
- Acionar a equipe de segurança de barragem caso sejam observados indícios de risco de ruptura da barragem;
- Conduzir treinamentos e simulações periódicas do plano.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 30 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Além disso, o Coordenador do PAE tem também as seguintes atribuições:

- Ter pleno conhecimento do conteúdo do PAE e do fluxo de notificações;
- Assegurar a divulgação do PAE e o seu conhecimento por parte de todos os participantes;
- Orientar, acompanhar e dar suporte ao desenvolvimento e à aplicação dos procedimentos operacionais do PAE;
- Declarar, com o auxílio de consultor ou projetista quando aplicável, o início da situação de emergência;
- Avaliar, em conjunto com a equipe técnica de segurança da barragem, a gravidade das situações identificadas e classificá-las conforme os níveis de emergência;
- Oficializar a situação de emergência no âmbito interno do empreendedor e junto às instâncias externas competentes;
- Autorizar o bloqueio de vias internas e saídas de veículos do empreendimento, quando necessário;
- Deflagrar a evasão interna do empreendimento, quando aplicável, ressalvada a competência da Defesa Civil para a evacuação externa;
- Acompanhar o andamento das ações executadas durante a emergência, verificando o cumprimento dos procedimentos estabelecidos;
- Garantir que os agentes internos definidos no fluxograma de notificação que não integrem a estrutura organizacional do empreendedor sejam previamente cadastrados ou contratados;
- Manter os agentes internos do PAE devidamente treinados para atuação em situações de emergência;
- Relacionar-se com o Empreendedor para subsidiar e apoiar a tomada de decisões;
- Manter o Empreendedor informado quanto à evolução da emergência e às ações adotadas;
- Manter interface permanente com a Equipe de Segurança da Barragem, acompanhando as medidas adotadas;
- Intervir, quando necessário, nas medidas adotadas para controle e mitigação da emergência;

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 31 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- Elaborar, em conjunto com a equipe de segurança da barragem, a declaração de encerramento da emergência;
- Emitir a declaração formal de encerramento da emergência;
- Programar e conduzir reuniões de avaliação pós-evento;
- Coordenar a elaboração do relatório de encerramento de eventos de emergência, e;
- Participar das atividades de investigação e análise decorrentes da ocorrência de acidentes.

2.5.3 RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA SEGURANÇA DA BARRAGEM

O Responsável Técnico pela Segurança da Barragem é o profissional do DMAE (ou contratado especificamente para esta função) com registro no CREA e atribuições relacionadas a barragens, designado pelo empreendedor, responsável por acompanhar, tecnicamente, os serviços relacionados ao barramento, principalmente no que diz respeito a segurança da barragem ao longo do dia a dia do barramento.

Este profissional deve ter ART de cargo-função junto ao DMAE (ou ART de prestação de serviço, em caso de contratação externa) e, quando necessário, emitir ARTs relacionadas aos serviços voltados a segurança do barramento.

Suas principais responsabilidades são:

- Avaliar os dados de monitoramento da instrumentação do barramento coletados pelo encarregado de monitoramento e inspeção;
- Avaliar os registros fotográficos do barramento coletados durante as inspeções internas realizadas pelo encarregado de monitoramento e inspeção;
- Orientar tecnicamente as equipes de operação, manutenção e monitoramento;
- Informar ao Coordenador do PAE o nível de resposta do barramento em função das informações levantadas nas inspeções internas e no monitoramento da instrumentação;

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 32 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- Realizar, em situações de emergência, inspeções diárias do barramento, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.4 ENCARGADO DE OPERAÇÃO

O Encarregado de Operação é o profissional do DMAE definido como o agente designado e treinado para trabalhar diretamente na região da barragem. Seu treinamento deve ser voltado a operação do barramento visando a garantia da segurança da barragem. Este profissional deve ter fácil acesso ao Coordenador para informá-lo caso identifique alguma anomalia ou situação de emergência no barramento, e é responsável por:

- Garantir a operação do reservatório (variação do nível d'água) de acordo com as definições indicadas no plano de operação apresentado no item 3.1 do PSB;
- Registrar diariamente os níveis do reservatório;
- Comunicar variações anormais ou falhas nos equipamentos;
- Comunicar o coordenador do PAE quanto a necessidade de fornecimento, em situações de emergência, dos equipamentos necessários para acelerar o rebaixamento do nível do reservatório, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.5 ENCARGADO DE MANUTENÇÃO

O Encarregado de Manutenção é o profissional do DMAE designado e treinado pelo empreendedor para trabalhar diretamente na região da barragem. Seu treinamento deve ser voltado a realização de manutenções preventivas e corretivas conforme indicado no PSB da

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 33 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

barragem. Este profissional deve ter fácil acesso ao Coordenador para informá-lo caso identifique alguma anomalia ou situação de emergência no barramento, e é responsável por:

- Realizar as atividades de manutenção preventiva do barramento conforme Plano de Manutenção apresentado no item 3.2 do PSB;
- Realizar manutenção corretiva em estruturas hidráulicas, drenagens e acessos, quando necessário;
- Manter o coordenador do PAE informado das necessidades de estoque e disponibilidade de materiais e equipamentos de emergência, conforme indicado no item 3.2 do PSB;
- Fornecer, em situações de emergência, equipamentos necessários para auxiliar no controle da situação de emergência, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.6 ENCARGADO DE MONITORAMENTO E INSPEÇÃO

O Encarregado de Monitoramento e Inspeção é um profissional do DMAE designado pelo empreendedor e treinado para trabalhar diretamente na região da barragem. Seu treinamento deve ser voltado para a realização de inspeção e monitoramento da barragem nos moldes apresentados no item 3.3 do PSB. Este profissional deve ter fácil acesso ao Coordenador para informá-lo caso identifique alguma anomalia ou situação de emergência no barramento, e é responsável por:

- Realizar semestralmente uma inspeção interna do barramento, verificando as condições gerais de conservação conforme indicado no Plano de Inspeção apresentado no Volume II deste PSB;
- Realizar as leituras da instrumentação prevista conforme orientações e frequência indicados no Plano de Monitoramento e Instrumentação apresentado no Volume II deste PSB;
- Realizar, em situações de emergência, inspeções diárias do barramento, e;

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 34 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.7 SETOR DE SEGURANÇA DO TRABALHO

O representante do Setor de Segurança do Trabalho é o profissional do DMAE responsável por garantir a integridade física dos trabalhadores envolvidos nas atividades da barragem, conforme normas de segurança ocupacional, sendo requerida formação voltada a segurança do trabalho.

O profissional tem em sua rotina as seguintes atividades:

- Avaliar e mitigar riscos ocupacionais nas atividades de inspeção, manutenção e operação;
- Assegurar o uso adequado de EPIs e EPCs;
- Promover treinamentos em segurança e primeiros socorros, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.8 SETOR DE SEGURANÇA EMPRESARIAL

O representante do Setor de Segurança Empresarial é o profissional do DMAE responsável por coordenar a proteção patrimonial, o controle de acesso e o apoio logístico em situações de emergência.

O profissional tem em sua rotina as seguintes atividades:

- Controlar o acesso às áreas restritas da barragem;
- Apoiar a evacuação de pessoal e o isolamento da área da barragem em caso de emergência;
- Manter contato com forças de segurança pública, e;

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 35 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- Garantir a segurança dos equipamentos e registros da barragem.

2.5.9 SETOR DE RELAÇÕES PÚBLICAS E COMUNICAÇÃO

O representante do Setor de Relações Públicas e Comunicação é o profissional do DMAE responsável por gerenciar a comunicação institucional durante situações normais e de emergência.

O profissional tem em sua rotina as seguintes atividades:

- Coordenar a divulgação de informações oficiais à imprensa e ao público;
- Apoiar a comunicação com a população a jusante durante a execução do PAE;
- Garantir que as mensagens sejam claras, consistentes e alinhadas às orientações da defesa civil;
- Manter relacionamento com órgãos públicos e comunidades do entorno, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.5.10 SETOR DE CONSULTORIA JURÍDICA

O representante do Setor de Consultoria Jurídica é o profissional do DMAE responsável por assessorar juridicamente o empreendedor e o coordenador do PAE em todas as ações relacionadas à segurança de barragem.

O profissional tem em sua rotina as seguintes atividades:

- Orientar quanto às obrigações legais e responsabilidades civis e administrativas;
- Apoiar na elaboração e revisão de contratos e termos de cooperação relacionados à segurança da barragem;
- Atuar em eventuais processos administrativos ou judiciais decorrentes de ocorrências;

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 36 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- Validar documentos e comunicações oficiais emitidas durante emergências, e;
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar nas demandas que lhe forem designadas pelo Coordenador do PAE.

2.6 ENTIDADE RESPONSÁVEL PELA REGRA OPERACIONAL DO RESERVATÓRIO

A regra operacional do reservatório é ditada pelo próprio Departamento Municipal de Água e Esgotos - DMAE.

A operação dos sifões visa a manutenção da vazão ecológica em momentos em que a barragem não está vertendo, e adicionalmente, auxilia no rebaixamento do nível operacional do reservatório visando a mitigação do tombamento de macrófitas flutuantes no Arroio Dilúvio, sendo o planejamento da operação realizado pelo DMAE.

2.7 CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO À CATEGORIA DE RISCO E DANO POTENCIAL ASSOCIADO

A classificação da Barragem Lomba do Sabão foi realizada conforme preconizado no Anexo II da Resolução CNRH nº 241/2024 e na Resolução SEMA nº 136/2017, e é apresentada no documento VTB-248-RIS-001. Resumidamente, os resultados obtidos nos quadros de classificação, concluem que a Barragem Lomba do Sabão tem Categoria de Risco Alto e Dano Potencial Associado Alto, sendo, portanto, classificada como **Classe A**.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 37 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2.8 FICHA TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

O FORMULÁRIO TÉCNICO DA BARRAGEM, apresentado no APÊNDICE 1, apresenta todas as características técnicas da Barragem Lomba do Sabão.

2.9 ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

Não há registro de ART do projetista e do construtor da barragem. Em atendimento ao Anexo II da Normativa SEMA 136/2017, o responsável técnico pelo processo de regularização da barragem, Eng. Rafael Newton Zaneti, CREA RS 00139864, emitiu a ART n. 14151693, apresentada a seguir.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 38 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL - ÓRGÃO DE FISCALIZAÇÃO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO RIO GRANDE DO SUL - CREA-RS
Rua São Luís, 77 – Santana | Porto Alegre (RS) | CEP 90620-170 | Fone: 51 3320.2100
www.crea-rs.org.br

Dados públicos da ART registrada no CREA-RS				
ART	Situação	Nome do Profissional		Carteira Crea
14151693	REGISTRADA	RAFAEL NEWTON ZANETI		RS00139864
Título				
ENGENHEIRO CIVIL				
Empresa Executante				
NENHUMA EMPRESA				
Tipo de ART		Motivo	ART Vínculo	
OBRA OU SERVIÇO		NORMAL		
Participação Técnica		ART Vínculo	Quantidade	
INDIVIDUAL/PRINCIPAL				
Contratante	Proprietário			
PORTO ALEGRE DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESGOTO ALEGRE DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUAS E ESG				
Endereço da Obra/Serviço		Cidade / Bairro / UF		
Rua DA BARRAGEM Nº 769 Complemento LOMBA DO SABÃO - CEP 90510000		Porto Alegre / SANTA ISABEL / RS		
Data de início	Data de Pagamento da ART	Data da Baixa		
05/12/2025	15/12/2025	/ /		
Atividades				
Atividade Técnica	Atividade Específica	Descrição do item	Quantidade	Unidade
Coordenação Técnica	Barragem		1,00	Unidade
Coordenação Técnica	Barragens - Inspeção e Atividades Submersas		1,00	Unidade
Coordenação Técnica	Reservatórios - Operação de Reservatórios		1,00	Unidade
Coordenação Técnica	Atividades Complementares >>>> Descreva	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE	1,00	Unidade

Resumo do Contrato

Responsabilidade técnica Lomba do Sabão exercendo as seguintes atividades:

- Avaliar os dados de monitoramento/instrumentação do barramento coletados pelo responsável
- Avaliar os registros fotográficos do barramento coletados durante as inspeções internas pelo responsável
- Orientar tecnicamente as equipes de operação, manutenção e monitoramento
- Como Coordenador do PAE estipular o nível de resposta do barramento em função das informações levantadas
- Realizar, em situações de emergência, inspeções diárias do barramento, e
- Em situações de emergência, estar em prontidão para atuar como Coordenador do PAE

Atv. Técnica	Especificação	Descrição do Item
Fase	% Conclusão	Descrição

Informações obtidas no site do Crea-RS (www.crea-rs.org.br), link Sociedade, ART Consulta.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 39 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3 PLANOS E PROCEDIMENTOS

3.1 PLANO DE OPERAÇÃO

3.1.1 REGRA OPERACIONAL DOS DISPOSITIVOS DE DESCARGA

3.1.1.1 *Vertedor*

Não se aplica, uma vez que o dispositivo de descarga da barragem trata-se de um extravasor em soleira livre, e não apresenta controle por comportas. Sendo assim, não é possível operar o nível de descarga por esse dispositivo.

3.1.1.2 *Descarga de fundo*

A Barragem Lomba do Sabão não possui dispositivo de descarga de fundo.

3.1.1.3 *Tomada d'água*

A Barragem Lomba do Sabão não possui tomada d'água.

3.1.1.4 *Torre de captação*

Com relação ao controle da torre de captação, foi informado pelo DMAE que a captação não é operada desde a desativação da ETA Lomba do Sabão. Sendo assim, não existe regra para operação desse dispositivo.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 40 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.1.1.5 Tempo de esvaziamento do reservatório

Como a Barragem Lomba do Sabão não possui dispositivos de descarga de fundo, ou comportas que possam ser operados para seu esvaziamento, não pode ser estimado nenhum tempo para tal operação, entretanto, a partir da curva a cota x área x volume do reservatório é possível estimar o tempo para o esvaziamento do reservatório a partir do seu nível e da capacidade de descarga do dispositivo escolhido para drenagem da água.

3.1.2 REGRA OPERACIONAL DO RESERVATÓRIO

O reservatório da Barragem Lomba do Sabão tem por objetivo a acumulação de água para auxiliar na contenção de cheias no Município de Porto Alegre. O reservatório apresenta as seguintes características:

Tabela 5. Informações operacionais do reservatório

INFORMAÇÕES OPERACIONAIS DO RESERVATÓRIO	
Nível máximo de operação (m)	52,50
Nível máximo Normal (m)	52,50
Nível máximo maximorum (m)	53,84
Área alagada para o nível máximo de operação (m ²)	680.032,56
Área alagada para o nível máximo maximorum (m ²)	970.560,00
Volume armazenado para o nível máximo de operação (m ³)	2.642.590,00
Volume armazenado para o nível máximo maximorum (m ³)	3.750.620,00
Capacidade máxima do dispositivo extravasor (m ³ /s)	261,10
Uso máximo outorgado (m ³ /h)	Não possui outorga

Conforme comentado anteriormente, o reservatório não possui nenhum tipo específico de uso da água, não havendo necessidade de manutenção de um volume ou nível mínimo nele. Ainda, o vertedor é de soleira livre, não permitindo a manutenção de níveis acima da cota da soleira. Posto isso, não é possível nem necessário, definir-se uma regra específica para manutenção do nível do reservatório.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 41 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Os sifões existentes mantêm o nível do reservatório rebaixado em períodos sem chuva, porém, conforme recomendações do relatório VTB-248-RISE-001, estes dispositivos deverão ser removidos da soleira após as obras para remoção das macrófitas fixas e instalação das barreiras flutuantes, portanto, não serão definidas regras operacionais para estes dispositivos.

Apesar de possuir uma régua limnimétrica, o reservatório não conta com réguas limnimétricas vinculadas a elevações topográficas. Recomenda-se a instalação deste instrumento, para correlação das leituras com os níveis de resposta relacionados ao nível do reservatório, descritos no Capítulo 3.3 deste documento.

As regras de operação do reservatório apresentadas a seguir são baseadas nos níveis de resposta em função da elevação do nível do reservatório (Tabela 6) e deverão ser modificadas caso ocorram mudanças no uso do mesmo.

Tabela 6. Níveis de resposta em função do nível do reservatório.

Nível de resposta	Nível do reservatório	Borda livre correspondente
Nível normal	Até 53,70	> 1,00
Nível 1 - Atenção	53,70 a 54,19	1,00 a 0,51
Nível 2 – Alerta	54,20 a 54,70	0,50 a 0,00
Nível 3 – Emergência	Acima de 54,70	< 0,00 (início do transbordamento)

As regras de operação do reservatório deverão ser modificadas caso ocorram mudanças no uso do mesmo.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 42 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.1.2.1 Regra operacional para as condições normais

Em situações de operação normal (reservatório até a El. 53,70 m), a regra operacional do reservatório é ditada pela DMAE, sendo esta, a responsável para a administração do uso dos recursos hídricos deste reservatório.

Devem, todavia, quando for necessário rebaixar o nível do reservatório, não rebaixar mais de 10 cm ao dia.

O vertedor da barragem encontra-se na El. 52,50 m, de modo que quando estiver vertendo, até atingir a El.53,70m, sua borda livre será superior a 1,0m e a barragem estará em Nível Normal. Nesta condição, deve-se apenas manter a frequência de monitoramento estipulado no Capítulo 3.3.1.1 deste documento.

De acordo com o estudo realizado para a verificação da segurança hidrológico-hidráulica do barramento (documento VTB-248-HID-001), os dispositivos extravasores da barragem não são capazes de garantir a borda livre mínima necessária para as cheias de projeto, de modo que a barragem estará em Nível 1 – Atenção quando o reservatório atingir entre a El. 53,70 m e a El. 54,19 m. Nesta condição a borda livre é inferior a mínima requerida, e portanto o monitoramento estipulado no Capítulo 3.3.1.1 deste documento deve ser intensificado.

3.1.2.2 Regra operacional em situações de cheias

Quando ocorrer a previsão de chuvas intensas para a bacia de contribuição do barramento, a equipe de segurança da barragem deve-se preparar para um possível bombeamento de água do reservatório.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 43 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Caso a cheia resulte em um nível de alerta (reservatório entre a El. 54,20 m a El 54,70 m), deve-se realizar bombeamento da água do reservatório ou utilizar outros meios para rebaixamento do nível do reservatório. Além disso, deve-se manter o monitoramento do nível do reservatório e a equipe de segurança deverá iniciar todos os procedimentos previstos no PAE, devendo se preparar para emitir alertas à população a jusante.

3.1.2.3 Regra operacional em situações de cheia e iminência de risco de ruptura da barragem

Se a lâmina de água no reservatório **ultrapassar a El. 54,70m a situação de emergência estará plenamente caracterizada**. Deve-se intensificar a utilização de meios que auxiliem no esgotamento da barragem, tanto por meio dos dispositivos extravasores quanto por meio do uso de bombas. Nesta situação, deve-se realizar inspeções diárias para verificação das condições de conservação do vertedor e taludes do barramento.

Os procedimentos do **Plano de Ações Emergenciais – PAE** devem ser acionados e alertas de evacuação da área potencialmente atingida deverão ser disparados, uma vez que pode ocorrer transbordamento da barragem.

3.2 PLANEJAMENTO DAS MANUTENÇÕES

O programa de manutenções tem por objetivo manter as condições operacionais seguras e confiáveis da Barragem Lomba do Sabão. As atividades e frequências indicadas são consideradas mínimas, podendo ser intensificadas. Sempre que as atividades listadas forem realizadas deverão ser feitos registros em fotos e documentos, os quais devem compor a documentação técnica da barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 44 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.2.1 CONSERVAÇÃO E LIMPEZA

As atividades apresentadas na Tabela 7 deverão ser realizadas com uma periodicidade máxima anual, sendo preferível que sejam realizadas com uma periodicidade semestral, ou sempre que situações atípicas justificarem.

Tabela 7. Itens para manutenção preventiva da barragem.

ESTRUTURA ASSOCIADAS	Estruturas de concreto em geral	• Tratamentos pontuais do concreto (fissuras, delaminação ou corrosão); • Recuperação estrutural de elementos danificados; • Eliminação de vegetação.
	Captação	• Aplicação de tratamentos anticorrosivos; • Lubrificação dos órgãos de manobra e de guiamento;
	Reservatório	• Controle do assoreamento junto às entradas dos órgãos de captação; • Controle de materiais flutuantes em especial junto a soleira do vertedor; • Revegetação ou corte de vegetação excessiva no entorno do reservatório.
	Vertedor	• Limpeza da vegetação e tratamento das juntas para evitar infiltrações; • Tratamento de fissuras, e da superfície de concreto deteriorada pela ação da água extravasada; • Tratamento das áreas pontuais do concreto, com sinais de deterioração ou cavidades; • Limpeza e desobstrução das estruturas do vertedor, e da bacia de dissipação, principalmente após chuvas intensas, retirando os materiais arrastados pelo escoamento ou caídos das margens adjacentes.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 45 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Tabela 7. Itens para manutenção preventiva da barragem. (continuação)

BARRAGEM DE TERRA	Talude de Montante (rip-rap)	• Remoção de vegetação. • Substituição de material rochoso degradado ou arrumação de enrocamento. • Extinguir e colmatar formigueiros, cupinzeiros, tocas ou túneis de animais
	Crista da barragem	• Reparação de trilhos de rodas. • Extinguir e colmatar formigueiros, cupinzeiros, tocas ou túneis de animais • Manutenção da vegetação de proteção superficial. • Corte ou remoção da vegetação excessiva.
	Talude de jusante e área adjacente	• Remoção de vegetação excessiva (por exemplo, antes de cada inspeção de segurança regular). • Manutenção da vegetação de proteção superficial. • Desobstrução e manutenção das canaletas de drenagem superficial. • Manutenção dos acessos às estruturas da barragem. • Extinguir e colmatar formigueiros, cupinzeiros, tocas ou túneis de animais
INSTRUMENTOS	Marcos topográficos e de referência	• Pintura e identificação periódica. • Limpeza da vegetação em torno do equipamento. • Conservação dos acessos.
	Indicadores de nível d'água / piezômetros	• Pintura e identificação periódica da cabeça exterior. • Conservação dos acessos.
	Réguas limnimétricas	• Pintura e identificação das réguas e níveis.

3.2.2 MONITORAMENTO E REPAROS DE ANOMALIAS ORDINÁRIAS

Durante inspeções realizadas na barragem pode-se observar anomalias que podem afetar potencialmente a segurança da barragem. Assim, é importante inspecionar a superfície completa da área do maciço. No APÊNDICE 2 são expostos os tipos de anomalias mais comuns de serem

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 46 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

encontradas, seus impactos na segurança da barragem e as ações que devem ser tomadas quando identificadas.

3.3 PLANO DE MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO

Atualmente, a Barragem Lomba do Sabão não conta com nenhum tipo de instrumento instalado que possa ser utilizado para monitoramento da segurança da barragem. O anteprojeto de adequação da barragem prevê a instalação de instrumentos para o monitoramento das seguintes grandezas:

- Poro pressões internas – piezômetros tipo stand-pipe;
- Deslocamentos superficiais – marcos de superfície, acompanhados de marcos indeslocáveis tipo benchmark para referência e leitura, e;
- Nível do reservatório – Régua limnimétrica.

Na ocasião da elaboração do projeto executivo de instrumentação da barragem, a locação, detalhes e quantidades dos instrumentos poderão ser revistos e alterados, porém recomenda-se que seja mantida a instrumentação mínima proposta no anteprojeto.

Após a instalação dos instrumentos, ao término das obras de adequação da barragem, este Plano de Segurança de Barragem deverá ser revisado/atualizado, ocasião na qual deverão ser atualizados os níveis de controle considerando as condições pós-obras e as informações que deverão constar no projeto *as built*.

Dessa forma, o plano de monitoramento apresentado a seguir é transitório e aplicável apenas ao período entre a emissão deste PSB e a conclusão das obras de adequação da barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 47 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.3.1 MONITORAMENTO NO PERÍODO PRÉ OBRAS DE ADEQUAÇÃO

A operação da Barragem Lomba do Sabão até o término das obras de adequação deverá contemplar o monitoramento das condições de percolação na barragem e nível de reservatório. Para isso, deverão ser instalados na Barragem Lomba do Sabão instrumentos temporários que permitam monitorar os seguintes mecanismos que podem desencadear situações de emergência:

- Galgamento da crista: monitoramento de níveis de água do reservatório atrelados à cotas altimétricas, através de uma readequação das réguas limnimétricas do reservatório, e;
- Ruptura dos taludes por piping: monitoramento de fluxos de percolação pelo aterro e fundação através da instalação de medidores de nível d'água ao longo da crista e talude de jusante, em 3 seções distribuídas ao longo do comprimento da barragem.

Recomenda-se que os instrumentos (medidores de nível d'água e régua linimétrica) sejam instalados conforme localização e cotas indicadas a seguir.

LOCAÇÃO DOS INDICADORES DE NÍVEL D'ÁGUA					
NOME	COORDENADAS		COTA DE INSTALAÇÃO		PROFUNDIDADE (m)
	LESTE	NORTE	COTA DE TOPO (m)	COTA DE FUNDO (m)	
INA-01	489.191,72	6.671.876,11	55,00	44,00	11,00
INA-02	489.186,42	6.671.883,84	50,20	44,20	6,00
INA-03	489.145,28	6.671.846,65	54,80	43,80	11,00
INA-04	489.139,51	6.671.853,87	50,25	44,25	6,00
INA-05	489.094,61	6.671.814,51	54,70	43,70	11,00
INA-06	489.089,06	6.671.821,39	50,20	44,20	6,00

LOCAÇÃO DA RÉGUA LIMNIMÉTRICA			
NOME	COORDENADAS		COTA DE INSTALAÇÃO (m)
	LESTE	NORTE	
RL - 01	489.298,57	6.671.895,43	55,30

Figura 16. Tabela de locação dos instrumentos temporários.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 48 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

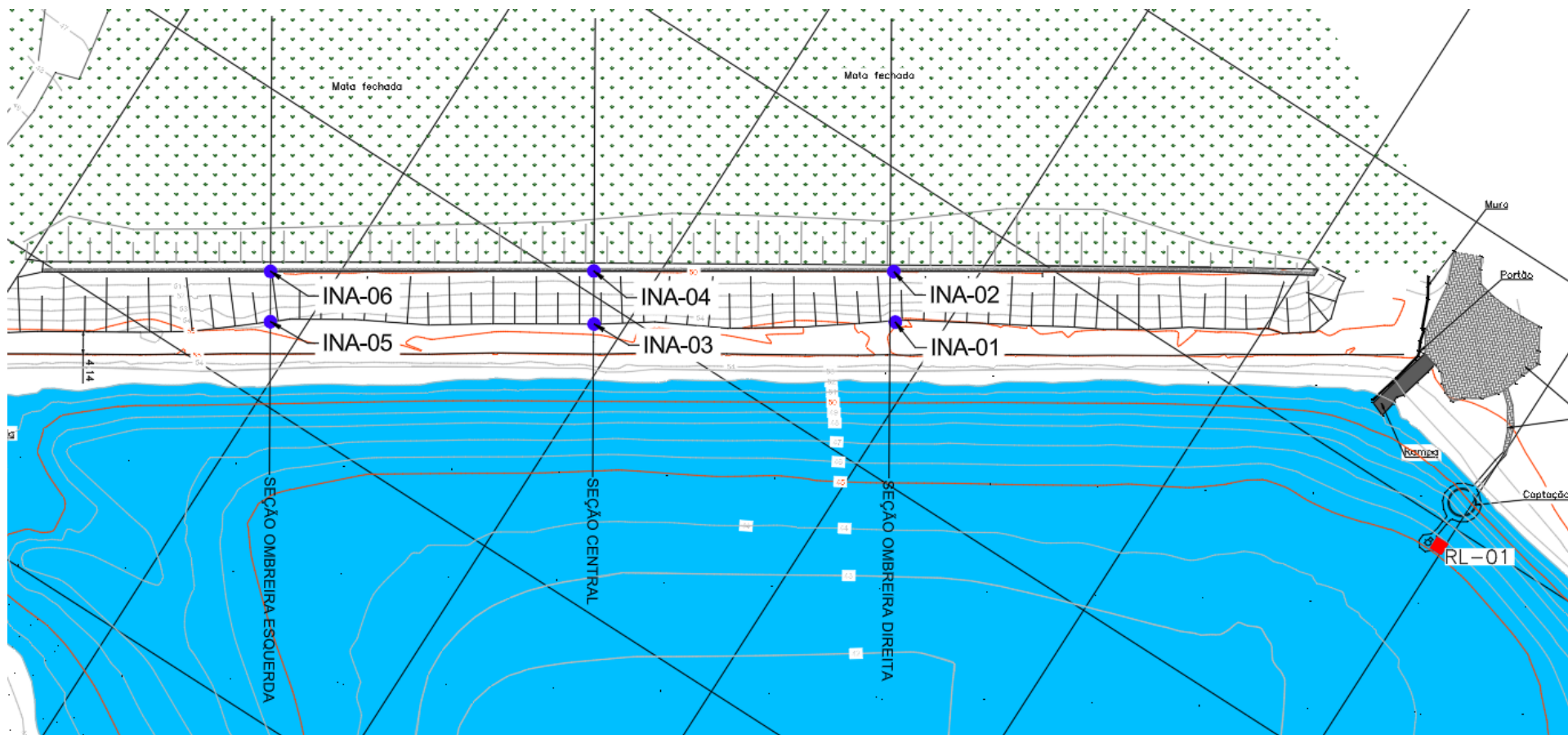


Figura 17. Planta de locação dos instrumentos temporários.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 49 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

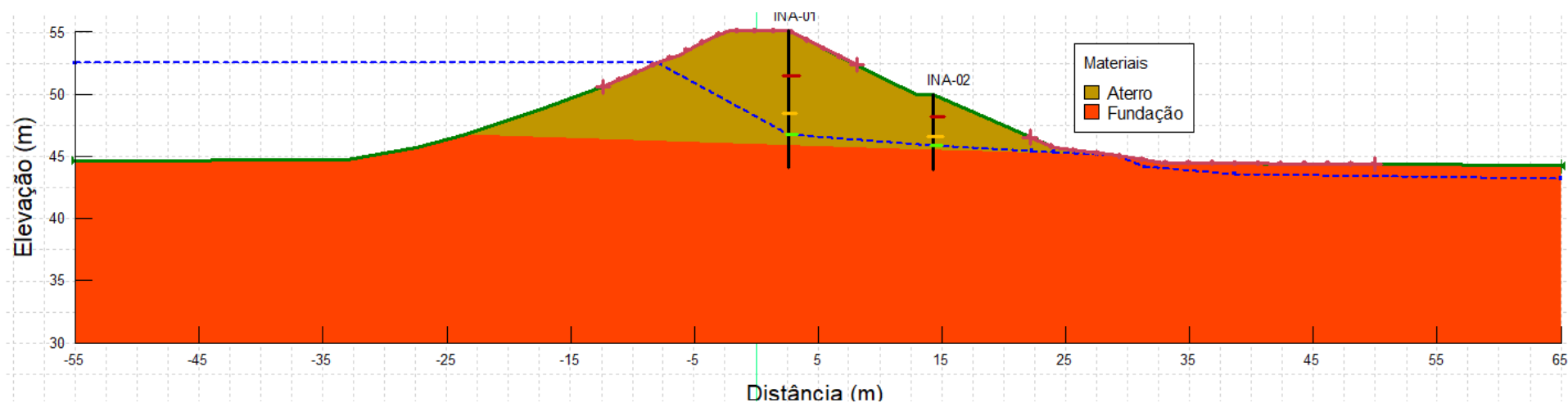


Figura 18. Seção Ombreira Direita – Locação instrumentos temporários.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 50 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

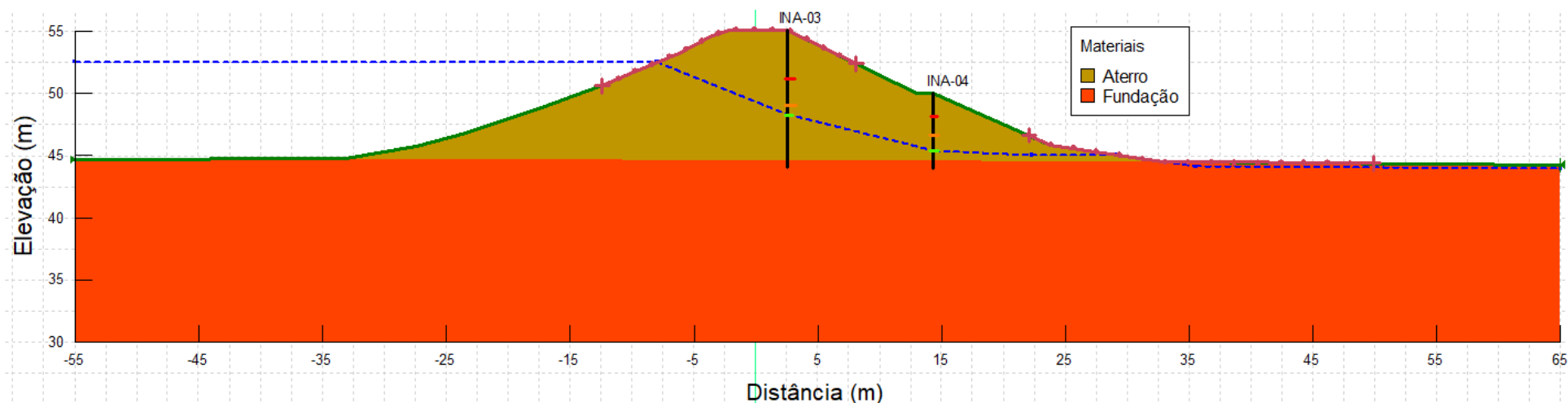


Figura 19. Seção Central – Locação instrumentos temporários.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 51 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

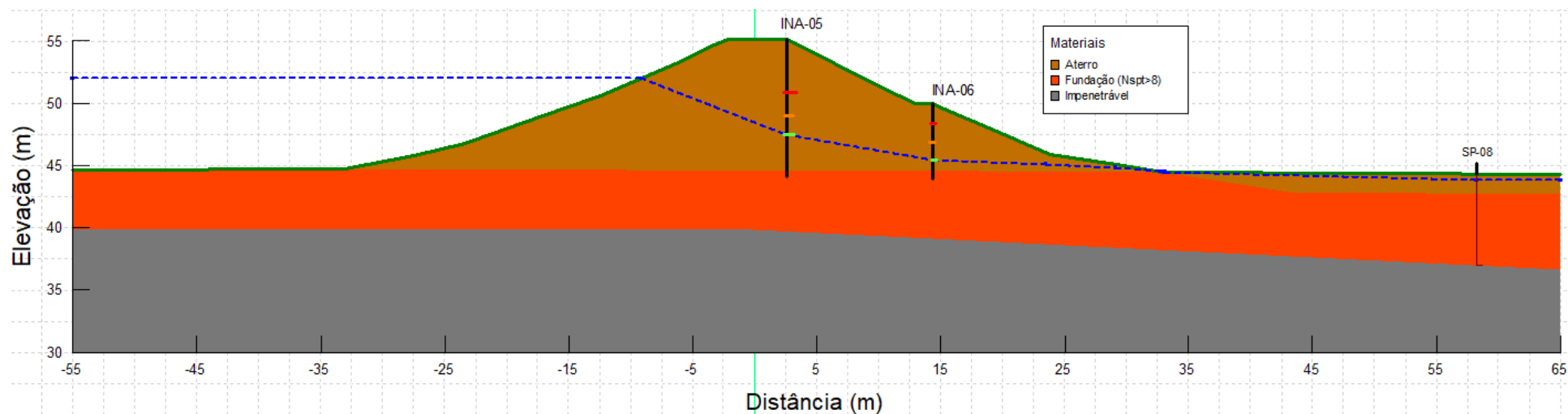


Figura 20. Seção Ombreira Esquerda – Locação instrumentos temporários.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 52 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.3.1.1 Plano de monitoramento

Na Tabela 8, estão apresentadas as frequências mínimas de leituras dos instrumentos temporários. As frequências foram estabelecidas conforme a ABNT NBR 17189:2024.

Tabela 8. Frequência mínima de leitura da instrumentação prevista.

INSTRUMENTO	LOCAL DE INSTALAÇÃO	FREQUÊNCIA DE LEITURA
Régua limnimétrica	Reservatório	Semanal Diária em períodos chuvosos
Medidores de nível d'água	Crista e talude de jusante	Mensal

Obs.: Se os registros sofrerem variações ou houver indicativo de algum problema na barragem, a frequência das leituras deverá ser aumentada.

Todos os registros de leitura da instrumentação sempre devem ser arquivados e enviados a cada 3 meses ou menos para avaliação do responsável pela segurança da barragem ou profissional externo contratado para tal serviço.

Para realização da leitura da instrumentação deve-se prever os seguintes recursos:

- Planilha impressa com histórico das últimas leituras com caneta para preenchimento das leituras atuais;
- Equipamentos de proteção individual (bota, capacete, luvas, óculos de proteção, colete refletor, filtro solar e perneira);
- Máquina fotográfica para registro de eventuais anomalias nos instrumentos, com sobreposição de data;
- Pio elétrico para a leitura dos medidores de nível d'água, e;
- Veículo para deslocamento até a área, caso pertinente.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 53 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.3.1.2 Carta de risco - Níveis de operação e resposta dos instrumentos temporários

Os níveis de operação dos instrumentos previstos foram definidos em função dos casos de ruptura relacionáveis com leituras dos instrumentos e observações de campo citados no Capítulo 3.3.1 deste documento (galgamento da crista e mecanismo de piping).

Após a instalação dos instrumentos, as leituras deverão ser registradas em relatório e comparadas quanto aos níveis de controle dos instrumentos. Os níveis de operação da instrumentação, ou níveis de resposta, são parâmetros necessários para avaliar a segurança da barragem e para identificação rápida de situações de Nível 1 – Atenção, Nível 2 – Alerta, ou Nível 3 – Emergência no que diz respeito às grandezas que devem ser monitoradas.

A barragem pode apresentar qualquer um destes níveis de resposta ao longo de sua vida útil e, de maneira geral, estes níveis representam o nível de risco em que barragem se encontra e a respectiva ação a ser tomada, conforme apresenta Tabela 9.

As situações que caracterizam os níveis de resposta podem ser determinadas de maneira visual, durante a inspeção de segurança barramento, ou de forma quantitativa, através do acompanhamento dos registros de leituras da instrumentação.

Caso a leitura dos instrumentos indique que algum destes níveis foi atingido, deverá ser consultado um projetista ou consultor técnico, para auxiliar o coordenador do PAE na classificação do nível de resposta. E assim, verificar a descrição da ação a ser tomada para a situação identificada no Plano de Ações Emergenciais – PAE.

Para o estabelecimento de medidas preventivas contra estas situações, inicialmente são necessários a descrição e um prévio conhecimento das características de cada uma das possíveis causas de ruptura. É essencial para a equipe de segurança de barragens, contar com o parecer

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 54 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

técnico de um consultor ou projetista, para auxiliar na identificação, e determinação das possíveis causas de falha.

Tabela 9. Níveis de resposta.

Nível de resposta	Caracterização
Nível 0 Normal	Quando as anomalias encontradas ou a ação de eventos externos à barragem não comprometem a estabilidade e a segurança da barragem, mas indicar descaso ou má conservação. A anomalia deve ser monitorada ao longo do tempo.
Nível 1 Atenção	Quando se constatar que qualquer falha ou irregularidade implicará em reduzida confiabilidade operacional. A anomalia não compromete a estabilidade e a segurança da barragem, mas caso venha a progredir, pode comprometê-las, devendo ser controlada, monitorada ou reparada. Quando a situação de atenção for caracterizada, as providências para regularização deverão ser tomadas em um período máximo de 1 ano.
Nível 2 Alerta	Quando houver ameaças iminentes de que a segurança operacional irá se reduzir seriamente, com os critérios e padrões adotados no projeto encontrando-se muito próximo de seus limites. A anomalia compromete a estabilidade e a segurança da barragem, devendo ser tomadas providências para a eliminação do problema. Quando a situação de alerta for caracterizada, as providências para regularização deverão ser tomadas em um período máximo de 6 meses.
Nível 3 Emergência	Quando houver claras evidências de que a segurança operacional está comprometida. A anomalia representa risco de ruptura iminente para a barragem. Devendo ser tomadas medidas imediatas para prevenção e redução dos danos materiais e humanos decorrentes do colapso da barragem. Quando a situação de emergência for caracterizada, as providências para regularização deverão ser tomadas imediatamente, com a possibilidade de evacuação da área a jusante, potencialmente atingida pela onda de cheia provocada pela ruptura da barragem.

A seguir são apresentados os níveis de resposta para a instrumentação temporária da barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 55 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- **Réguas limnimétrica / nível do reservatório:** Os valores críticos das réguas limnimétricas no período pré obras de adequação são apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Carta de risco das réguas limnimétricas.

Nível de resposta	Nível do reservatório	Borda livre correspondente
Nível normal	Até 53,70	> 1,00
Nível 1 - Atenção	53,70 a 54,19	1,00 a 0,51
Nível 2 – Alerta	54,20 a 54,70	0,50 a 0,00
Nível 3 – Emergência	Acima de 54,70	< 0,00 (início do transbordamento)

- **Medidores de nível d'água / nível freático no maciço:**

Os medidores de nível d'água fornecem dados referentes a posição do nível freático no interior do maciço da barragem e os níveis de resposta destes instrumentos foram definidos a partir de análises de sensibilidade da estabilidade e de percolação no maciço nas seções onde consta a instrumentação temporária prevista, conforme locação apresentada na Figura 17 e listado na Tabela 11.

Quanto a definição de nível de emergência, deverá ser avaliado o comportamento histórico de todo o conjunto de instrumentos instalados na seção instrumentada, e a declaração do nível de resposta deverá ser feita por um engenheiro especializado.

Ainda, os instrumentos devem também ser monitorados quanto a variações injustificadas dos níveis freáticos e quanto a ocorrência de surgências no talude de jusante, nas regiões próximas a eles. Ademais, variações, tanto para cima quanto para baixo, nos registros dos instrumentos sem nenhuma relação com níveis do reservatório e/ou precipitações, podem ser indicativos de eventuais problemas associados com erosão interna do maciço. Sendo assim, a definição do nível de resposta está atrelada a uma análise global do barramento.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 56 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Tabela 11. Carta de risco dos instrumentos temporários - medidores de nível d'água.

Instrumento	Cota do nível d'água (m)			
	Normal FS $\geq 1,5$	Atenção 1,5 > FS $\geq 1,4$	Alerta 1,4 > FS $\geq 1,2$	Emergência FS < 1,2
INA-01	Até a 46,75	46,76 a 48,40	48,41 a 51,50	> 51,50
INA-02	Até a 45,90	45,91 a 46,60	46,61 a 48,15	> 48,15
INA-03	Até 48,25	48,26 a 49,00	49,01 a 51,20	> 51,20
INA-04	Até 45,35	45,36 a 46,60	46,61 a 48,15	> 48,15
INA-05	Até 47,45	45,46 a 48,90	48,91 a 50,80	> 50,80
INA-06	Até 45,40	45,41 a 46,90	46,91 a 48,30	> 48,30

3.3.2 MONITORAMENTO EM CASOS ESPECIAIS

Durante a vida útil da barragem poderão ocorrer situações atípicas, em que será necessário a atuação de um engenheiro/consultor especializado para avaliar a estrutura, indicar o nível de reposta, e orientar quanto a instrumentação a ser implementada, a frequência de monitoramento e as ações (preventivas ou corretivas) a serem tomadas. Recomenda-se nestes casos que esse monitoramento seja acompanhado em campo pelo responsável técnico pelo barramento, ou profissional capacitado indicado por esse.

Este engenheiro/consultor deverá ser acionado pela equipe de segurança de barragem sempre que houver indícios de alguma anomalia atípica no barramento, registrada ou não pelos instrumentos previstos.

Nesse sentido, para os taludes em terra compactada, um monitoramento especial necessitará ser realizado caso sejam identificados sinais de escorregamentos, trincas e deformações na crista e nos taludes, ou sinais de erosão interna, conforme descrito a seguir:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 57 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Em caso de escorregamentos, deformações e trincas:

Condições geológico-geotécnicas atípicas podem resultar em deformações excessivas e deslizamentos dos taludes, envolvendo volumes suficientes para atingir a crista do maciço e colocar em risco a segurança do barramento.

Sendo caracterizada uma situação atípica gerada por escorregamento, deformações e trincas, um engenheiro especialista deverá ser imediatamente acionado para deflagrar o nível de reposta e orientar quanto ao monitoramento e ações a serem tomadas.

Durante o monitoramento ordinário feito com a instrumentação prevista, sabe-se que quando a barragem se encontra em situação normal, não são observadas trincas transversais ou longitudinais ao longo da crista, e os deslocamentos registrados pelos marcos de superfície, quando registrados, ocorrem em velocidades inferiores ao fenômeno de rastejo do solo.

A ocorrência de trincas, desalinhamentos ou depressões na crista ou nos taludes, pode ser indício de instabilidade de taludes. Na primeira ocorrência desta anomalia, deverá ser feito um croqui da ocorrência, com a sua locação, medindo-se, ainda, a sua extensão, abertura e profundidade.

O acompanhamento da evolução da ocorrência feita pelo engenheiro especialista poderá indicar indícios de instabilidade, caso seja constatado aumento das suas dimensões com o tempo. Essa situação deve ser examinada com maior profundidade.

Caso as trincas, desalinhamentos ou depressões, na crista ou nos taludes estiverem apresentando evolução tal que identifiquem uma situação de instabilização, como por exemplo, aumento da velocidade de movimentação com o tempo, poderá estar caracterizada uma situação de alerta.

Apesar da evolução dos dados da instrumentação fornecer uma base para os padrões de movimentação, para se avaliar esta condição, não são definidos parâmetros numéricos para a

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 58 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

magnitude dos movimentos. O engenheiro especialista deve analisar os dados da instrumentação conforme a frequência prevista e verificar se há indícios de movimentação de massa correspondente a um processo de ruptura de talude.

Se ocorrerem escorregamentos nos taludes de montante ou jusante da barragem, ou ainda nas ombreiras que, por sua magnitude, sejam causa de ameaça imediata à integridade da barragem, ou até mesmo deem causa à necessidade de medidas imediatas para interromper algum eventual extravasamento de menor intensidade, estará caracterizada uma situação de emergência.

Nesta situação, os procedimentos descritos no PAE deverão ser acionados e deve-se tentar rebaixar os níveis de água no reservatório.

Em casos de erosão interna:

A erosão interna, ou surgências, normalmente se configuram a partir da presença de fluxo de água no maciço e, esse fluxo pode gerar carreamento de materiais causando erosões internas.

Essa anomalia pode ser gerada devido a alguns fatores como: elevação do reservatório em cota suficiente para saturação do maciço em terra, recalque diferencial em estruturas de concreto; formigueiros buracos e tuneis que podem gerar um caminho preferencial para infiltração.

Quando a barragem se encontra em situação normal, não são observados afundamentos ou depressões nos taludes e crista, e não existem surgências no talude de jusante.

Quando existem elevações no nível freático na região de jusante do núcleo e possível surgência nas áreas de jusante, é necessário verificar a presença de finos e sua turbidez na surgência, o que pode confirmar que está ocorrendo a erosão interna. Deve-se monitorar o surgimento de afundamentos e depressões na crista e taludes e solicitar a presença de um engenheiro especialista para indicar possíveis causas e soluções a serem tomadas.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 59 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Caso a surgência monitorada apresente crescimento no fluxo e apresente turbidez elevada e carreamento de finos, com a presença de alguma depressão e afundamento nos taludes e crista, o engenheiro responsável deverá indicar o nível de reposta, deverá avaliar o grau de comprometimento da estrutura e propor soluções técnicas para recuperação dos pontos afetados. Neste caso, deverá ser providenciado o rebaixamento parcial do nível do reservatório, devendo ser mantido dessa forma até que sejam realizados estudos e obras de recuperação da estrutura.

Para casos em que o engenheiro responsável identifique o comprometimento total da estrutura, ou identifique a presença de erosão regressiva (*piping* em estágio avançado) com evolução e desenvolvimento de uma brecha de ruptura, indicando risco iminente a segurança da barragem, os procedimentos do PAE deverão ser acionados, deverá ser providenciado o rebaixamento total do nível do reservatório, devendo ser mantido dessa forma até que sejam realizados estudos e obras de recuperação da estrutura.

3.4 PLANEJAMENTO DAS INSPEÇÕES DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

As inspeções e vistorias devem ser realizadas de maneira contínua, envolvendo todos os níveis profissionais contidos na operação da barragem, permitindo um nivelamento técnico mínimo dos procedimentos adotados. É essencial que todos tenham sido devidamente treinados para o bom entendimento de todos os termos técnicos e dos objetivos das inspeções e vistorias. Também devem ser apresentados quais os responsáveis pelas inspeções, observando a frequência sugerida de inspeções nas estruturas, tanto em períodos normais quanto em situações extraordinárias.

Enquanto as obras de adequação do barramento não forem finalizadas, a barragem deverá ser submetida a inspeções internas **mensalmente**, realizadas pela equipe interna do DMAE, ou equipe externa contratada para este fim. Nestas inspeções internas deverão ser verificados o

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 60 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

desempenho geral de suas estruturas, principalmente no que diz respeito às condições de conservação dos taludes de montante e jusante, crista e sistema extravasor.

A barragem deve ser submetida a inspeções periódicas, que verifiquem o desempenho de suas estruturas e os resultados do monitoramento dos instrumentos instalados no barramento, uma vez que estes apresentam parâmetros diretamente ligados às condições de estabilidade.

Os processos de deterioração que atuam sobre as barragens precisam ser monitorados e controlados para que o desempenho previsto para estas estruturas seja mantido dentro dos padrões necessários à sua estabilidade.

Para a definição da periodicidade das inspeções de campo tipo "Regular" (ISR) e "Especial" (ISE), será adotado os prazos definindo na Resolução Normativa ANA nº 236/2017. Uma vez que a Resolução SEMA nº 136/2017 não estabelece prazos específicos para essas inspeções, mencionando apenas que a periodicidade será definida pela SEMA no momento da emissão do Alvará de Obra.

Considerando que esta barragem não possui Alvará de Obra junto à SEMA, torna-se necessário adotar uma referência normativa alternativa para assegurar a regularidade e segurança das inspeções. Dessa forma, a Resolução Normativa ANA nº 236/2017 será aplicada para garantir a conformidade com os procedimentos de inspeção exigidos, conforme periodicidade abaixo:

- a) ISR: deverá ser realizada pelo empreendedor, no mínimo, uma vez por ano, sendo que a ANA poderá exigir do empreendedor a realização de outras ISR a qualquer tempo. O extrato da ISR deverá ser preenchido pelo empreendedor e protocolado junto a ANA até o dia 31 de dezembro do ano de realização da ISR, e deverá ser protocolado junto ao órgão estadual de fiscalização (SEMA). Caso na inspeção seja constatado que barragem não atende aos níveis de segurança, a mesma deverá ser recuperada ou desativada pelo empreendedor, o qual deverá comunicar a ANA e a SEMA sobre as providências a serem tomadas.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 61 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

- b) ISE: deverá ser realizada pelo empreendedor sempre que a ISR indicar que a barragem tem nível de perigo de Alerta ou Emergência ou quando ocorrerem eventos extremos como cheias extraordinárias, sismos ou secas prolongadas ou, a cada 5 anos. Caso a ANA julgue necessário, poderá exigir a realização de ISE a qualquer tempo. O relatório da ISE deverá ser protocolado pelo empreendedor junto a ANA e a SEMA assim que finalizado.

As Inspeções de Segurança Regular e Especial poderão a qualquer momento ter a sua periodicidade, a qualificação da equipe responsável, o conteúdo mínimo e o nível de detalhamento definidos pelo órgão ambiental estadual competente responsável pela fiscalização da Barragem Lomba do Sabão.

3.4.1 ITENS A SEREM INSPECIONADOS

As inspeções das estruturas que compõe a Barragem Lomba do Sabão devem ser padronizadas pelo procedimento operacional e registradas em formulário específico. Os resultados das inspeções devem incluir as ações que, porventura, sejam necessárias para manutenção/adequação da barragem. Deverão ser inspecionados os seguintes itens:

- **Acessos:**

A operação da barragem depende de meios de acesso adequados e seguros. Os acessos devem ser de construção para qualquer tempo, adequados para a passagem de veículos e de equipamentos e com o revestimento de piso adequado para suportar as cargas previstas.

Os taludes de todos os cortes e aterros, acima e abaixo do acesso, devem ser estáveis em todas as condições. Os dispositivos de drenagem devem ser de suficientes para o escoamento das águas superficiais de forma a evitar erosões.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 62 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

As fichas de inspeção consideram a avaliação do estado de conservação geral do acesso, do estado do revestimento do piso, da situação dos taludes adjacentes e das condições dos dispositivos de drenagem.

- **Maciço da barragem de terra:**

- a) Trincas e deslocamentos:

Nas fichas de inspeção, as trincas que porventura forem observadas nos maciços e/ou ombreiras da barragem são caracterizadas com comprimento, abertura, tipo e local de sua ocorrência.

A profundidade das trincas observadas, o monitoramento de mudanças nas trincas e a avaliação da causa de seu aparecimento devem ser inseridos no campo de observações gerais. Em geral, as trincas podem ser enquadradas em dois tipos, a saber:

- I. Trincas transversais: indicam a presença de recalques diferenciais no maciço ou fundação. No caso de ocorrência em maciços de barragens, são consideradas perigosas, pois podem prosseguir até o nível abaixo da cota do reservatório e criar um caminho de percolação;
- II. Trincas longitudinais: podem indicar recalques desiguais entre materiais de diferentes compressibilidades no maciço ou recalques excessivos e expansão lateral do maciço ou ainda começo de instabilidade do talude.

Trincas superficiais, próximas das zonas de contato dos encontros da barragem, podem ser uma indicação de recalque e, se forem severas, podem permitir o desenvolvimento de um caminho de percolação ao longo dessas zonas de contato, colocando em risco a segurança da estrutura.

Nas fichas de inspeção as trincas e deslocamentos identificados são caracterizadas segundo o local de sua ocorrência (talude de jusante ou ombreiras).

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 63 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

b) Recalques:

Caso sejam observados recalques na crista ou taludes, os dados quanto à sua localização e abatimento deverão ser inseridos nas fichas de inspeção.

Recalques na fundação ou no maciço da estrutura podem causar depressões que resultam, por exemplo, na redução da borda livre da barragem. Podem ocorrer recalques localizados que apresentam inclinações suaves ou afundamentos devido a um vazio no solo subjacente.

Neste último caso, o fundo da depressão deverá ser inspecionado para determinar se existe um vazio subjacente ou fluxo de água.

c) Surgência de água:

A face de jusante e o pé da barragem devem ser vistoriados em busca de pontos úmidos, depressões, empoçamento, pontos de amolecimento do solo e crescimentos anormais de vegetação que possam indicar percolação excessiva através da barragem.

A água de percolação deve ser vistoriada para avaliar a presença de sólidos em suspensão que indiquem o carreamento de partículas do maciço ou da fundação pelo barramento, o que pode comprometer a segurança da estrutura.

As áreas saturadas devem ser estudadas para determinar se é resultante de umidade superficial, percolação na barragem ou outras origens. Áreas molhadas e empoçamentos devem ser corretamente localizadas e mapeadas, para comparação com vistorias futuras. A percolação deve ser medida e controlada em base periódica, para assegurar que uma tendência adversa não se desenvolva e leve a uma condição insegura.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 64 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Nas fichas de inspeção as surgências de água identificadas são caracterizadas segundo o local de sua ocorrência e o carreamento visível de sólidos. A vazão de saída deverá constar no campo de observações gerais das fichas de inspeção quando sua medição for possível.

d) Erosão superficial:

Todas as superfícies da barragem devem ser vistoriadas quanto a sinais de erosão. Causas de erosão tais como proteção de talude inadequada, excesso de chuvas associado a um escoamento superficial insuficiente, eventuais surgimentos de percolação ou tráfego de pessoas e animais devem ser identificados.

Os taludes de montante da barragem e suas ombreiras devem ser providos de proteção adequada para resguardá-los contra erosão devido a ondas.

As erosões superficiais são indicadas segundo sua ocorrência nas fichas de inspeção.

e) Drenagem superficial:

Nas fichas de inspeção a drenagem superficial é caracterizada segundo seu estado de limpeza e suas condições estruturais. A caracterização pode ser feita segundo três critérios: estado bom, regular ou deficiente.

O mau funcionamento da drenagem superficial pode provocar erosões nos maciços e aumentar sua saturação, representando uma condição inadequada para a segurança da estrutura.

As condições estruturais devem ser avaliadas quanto à deterioração causada pelo tempo, deformações e trincas causadas por tensões não usuais. Deve-se também manter um programa periódico de limpeza das estruturas componentes do sistema de drenagem superficial de forma a evitar sua obstrução e consequente redução de capacidade de vazão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 65 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

f) Revestimento vegetal:

O revestimento vegetal, nos taludes de jusante da barragem, representa uma proteção contra erosões no maciço e deve ter manutenção constante.

O revestimento vegetal, nas fichas de inspeção, pode ser caracterizado segundo três estados: bom, regular e deficiente.

g) Presença de árvores e animais:

As superfícies da barragem devem ser vistoriadas quanto à presença de tocas de animais e vegetação. Qualquer vegetação que tenha sistema extenso de raízes ou que impeça uma visão clara da barragem ou das áreas de encontro deve ser removida.

O crescimento de árvores e arbustos nos taludes deve ser prevenido para evitar que suas raízes causem danos às estruturas, tais como encurtamento do caminho de percolação, vazios no maciço pela decomposição de raízes ou arrancamento de árvores, entupimento de tubos perfurados de drenagem, etc.

Tocas de animais nos taludes e crista podem até levar à ruptura da barragem por erosão interna (piping) e a passagem de animais sobre a crista da barragem destrói o revestimento, provocando erosão.

As fichas de inspeção incluem a informação da presença de animais e árvores na estrutura.

- **Ombreiras:**

a) Surgências de água nos contatos com as ombreiras:

O contato maciço/ombreiras é especialmente favorável à percolação e pode indicar falhas no contato da estrutura com as ombreiras, de forma que esta área deve ser vistoriada cuidadosamente. A vegetação nova e tipos de vegetação que requeiram

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 66 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

grande quantidade de umidade podem indicar pontos úmidos nas ombreiras. Uma diferença de cor notada dentro de uma área de um mesmo tipo de vegetação é uma boa indicação destes pontos.

Nas fichas de inspeção as surgências de água identificadas são caracterizadas segundo o local de sua ocorrência.

b) Presença de árvores e vegetação:

As ombreiras da barragem devem ser vistoriadas quanto a ocorrência de vegetação. Qualquer vegetação que tenha sistema extenso de raízes ou que impeça uma visão clara da barragem ou das áreas de encontro deve ser removida.

O crescimento de limos e algas no talude da barragem e do vertedouro deve ser evitado, pois prejudica a realização de inspeção visual adequada.

- **Reservatório:**

A presença de erosão nas margens do reservatório é avaliada nas fichas de inspeção. Deslizamentos de terra em direção ao reservatório podem causar, na ocasião, uma onda superficial capaz de galgar a barragem ou causar erosão excessiva em pontos críticos ao longo da borda do reservatório.

As características de interesse em relação a deslizamentos de terra incluem: tamanho, orientação relativa à configuração do reservatório, distância da barragem, velocidade, tipo de material e mecanismo de ruptura.

- **Extravaso:**

Conforme ficha de inspeção de barragem, o extravaso é vistoriado em relação à existência de danos em sua estrutura. Estes danos na estrutura incluem deterioração do concreto, armaduras expostas, evidências de recalque diferencial, erosão, vandalismo, trincas, rachaduras de tensão, saliências, deslocamentos do alinhamento e vazamentos. As juntas de contração devem estar livres de vegetação.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 67 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Todas as passagens de água devem estar desobstruídas. A obstrução do vertedor reduz a capacidade de descarga da estrutura e deve ser evitada com a limpeza periódica do local ou sempre que necessário.

- **Torre de captação:**

A torre de captação deve ser inspecionada quanto à sua funcionalidade e aspectos da manutenção geral. Danos na captação, incluem corrosão, fissuras, infiltrações, reações alcali-agregado, obstruções e corrosões nas comportas, assoreamento do reservatório, defeitos nos equipamentos de manobra e más condições na passarela de acesso.

As fichas de inspeção da estrutura de captação avaliam as condições estruturais da manutenção das estruturas de captação (entrada e stop-log) e condições gerais da galeria.

- **Instrumentação:**

A instrumentação pode alertar para o desenvolvimento de condições inseguras e deve ser vistoriada para garantir seu desempenho apropriado. Os instrumentos devem ser monitorados periodicamente e os dados analisados de forma a possibilitar o conhecimento do funcionamento da estrutura.

A vistoria da instrumentação nas barragens inclui a listagem de anomalias associadas à integridade física do instrumento, à situação de sua identificação, aos possíveis danos ocasionados por vandalismo e problemas diversos relacionados ao acesso para a sua leitura.

3.4.2 FICHAS DE INSPEÇÃO

No APÊNDICE 3 deste documento são apresentadas as fichas de inspeção que deverão ser utilizadas durante os procedimentos de inspeção da Barragem Lomba do Sabão.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 68 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

3.5 CRONOGRAMA DE TESTES DE EQUIPAMENTOS HIDRÁULICOS, ELÉTRICOS E MECÂNICOS

Atualmente, apenas os sifões da barragem estão em operação. Recomenda-se que esses equipamentos hidráulicos sejam testados durante cada operação de escorva ou, caso não tenham sido operados nesse período, a cada seis meses.

Os equipamentos mecânicos e elétricos (locados na captação) da barragem apenas são operados em caso de necessidade. Sendo assim, é necessário colocar os dispositivos em funcionamento para testes a cada seis meses, realizando-se o acionamento das bombas, a abertura/fechamento das comportas e stop-logs e, caso necessário, a lubrificação das estruturas para garantir sua funcionalidade.

4 RELAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO

A seguir são listados os documentos existentes, referentes à documentação técnica da Barragem Lomba do Sabão. Recomenda-se que o empreendedor mantenha um arquivo digital contendo estes documentos.

Tabela 12. Documentação técnica apensada.

Categoria	Tipo de documento	Data da Emissão
Projetos executivo original	Desenhos com seção tipo, detalhamento do vertedor e bacia de dissipação, planta e verificação de estabilidade.	Nov/1952
Projeto de adequação	Projeto de adequação da soleira do vertedor, contendo memorial de cálculo, especificações técnicas, memorial descritivo com fotos, sondagens, topografia e desenhos executivos.	Jul/2005
Projeto arquitetônico ETA	Projeto arquitetônico da ETA, contendo levantamento topográfico, desenhos arquitetônicos das edificações e projetos mecânicos das estruturas	Mai/2004

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 69 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Tabela 12. Documentação técnica apensada (continuação).

Categoria	Tipo de documento	Data da Emissão
Fotografias de obra	Fotografias da obra de adequação da soleira do vertedor	2009
Estudos hidrológicos-hidráulicos anteriores	Dam Break -Arthur da Fontoura Tshiedel	2017
	Dam Break – Bruno Henrique Inocêncio	2020
	Estudo para proposta de vertedor	Jul/2015
Estudos geográficos	Limites de Porto Alegre-Viamão	Fev/2023
Estudos ambientais	Macrófitas Manejo Remoção Problemática e Riscos	Mai/2023
	Estudo das Águas Represadas	Dez/92
	Qualidade da Água Problemas operacionais no tratamento	1999
	Avaliação Planctônica	Set/2005
Cadastro topográfico da barragem	Levantamento Topobatimétrico	Set/2016
Licenças/ Outorgas	Cadastro SIOUT - Comprovante Nº 2019/021.349-1	Out/2019
Ação do Ministério Público	Processo SEI 19.0.000052574_2, com objetivo de apurar a situação da Barragem Lomba do Sabão.	Mar/2023
Laudo de inspeções anteriores	Laudo Técnico Inspeção Barragem	Jun/2019
	Laudo Técnico Inspeção Barragem	Mar/2020
	Laudo Técnico Inspeção Barragem	Jul/2021
	Laudo Técnico Inspeção Barragem	Nov/2022

5 REGISTROS E CONTROLES

5.1 REGISTRO DE OPERAÇÃO

Não foram fornecidos à VTB Engenharia os registros de operação da tomada d'água. A VTB recomenda que o DMAE passe a registrar de forma sistemática os eventos de operação dos dispositivos de descarga, mantendo-os sempre à disposição para avaliação por parte da equipe de segurança de barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 70 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

5.2 REGISTROS DE MANUTENÇÃO

O DMAE informou que não realiza manutenção na barragem com frequência definida.

Recomenda-se que o DMAE passe a registrar de forma sistemática todo o histórico de manutenções realizadas na barragem. Estes registros destinam-se a armazenar informações acerca de atividades como, por exemplo, remoção de vegetação, reparos nos taludes da barragem, reparos nas estruturas extravasoras, limpeza da área de jusante, desobstruções do vertedor, manutenções na tomada d'água e descarga de fundo, adequações no acesso aos instrumentos e demais pontos de interesse, entre outras.

O registro de atividades de manutenção é parte integrante do Plano de Segurança de Barragens.

5.3 REGISTROS DE MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO

Atualmente, o DMAE não realiza o monitoramento do nível de água do reservatório de maneira sistemática. O maciço da barragem não conta com instrumentação até o momento.

A VTB Engenharia recomenda que sejam instalados na barragem de terra, instrumentos temporários para monitoramento da barragem no período pré obras de adequação, composto por indicadores de nível d'água para monitorar o nível d'água no maciço e, no reservatório, recomenda-se a instalação de régua limnimétrica.

Após a instalação, deverão ser realizados registros de monitoramento da instrumentação instalada, a partir de leituras na frequência indicada projeto de instrumentação, e armazenando os dados dos registros de maneira adequada.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 71 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

5.4 FICHAS E RELATÓRIOS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

O relatório de inspeção da barragem tem como objetivo avaliar a situação do barramento e órgãos anexos, como o vertedouro, fornecendo subsídio para ações de manutenção e controle da segurança do empreendimento.

No documento VTB-248-RISE-001 – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA ESPECIAL, encontra-se o do relatório completo da inspeção realizada em março/2024.

Da mesma maneira que para os demais registros, cabe ao proprietário da barragem armazenar os dados referentes às futuras inspeções nas estruturas da Barragem Lomba do Sabão.

5.5 REGISTROS DOS TESTES DE EQUIP. HIDRÁULICOS, ELÉTRICOS E MECÂNICOS

Não foram fornecidos à VTB Engenharia os registros de testes de equipamentos hidráulicos, e mecânicos da tomada de água, e descarga de fundo. A VTB Engenharia recomenda que os procedimentos de testes passem a ser registrados e estes registros, arquivados de modo a serem disponibilizados para consulta pela equipe de segurança de barragem.

5.6 MANUAIS DE PROCEDIMENTOS DOS ROTEIROS DE INSPEÇÕES DE SEGURANÇA E DE MONITORAMENTO E RELATÓRIOS DE SEGURANÇA DE BARRAGEM

O empreendedor dispõe de manual de procedimentos que orienta a realização das inspeções de segurança e das atividades de monitoramento da barragem, estabelecendo diretrizes para a coleta de dados, periodicidade das inspeções, critérios de avaliação e registro das informações.

Além disso, foram elaborados relatórios de inspeções anteriores, que estão arquivadas junto a documentação técnica da barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 72 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

6 IDENTIFICAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PELA ELABORAÇÃO DO PSB LOMBA DO SABÃO

Fazem parte da equipe de elaboração do PSB Lomba do Sabão os seguintes profissionais:

- Sidnei Helder Cardoso Teixeira – CREA MG 66.814/D – Responsável técnico pela Coordenação Técnica do PSB da Barragem Lomba do Sabão – E-mail: sidnei@vtbengenharia.com.br
- Jhony Maicon de Picoli Pires – CREA PR 164.758/D – Responsável técnico pela elaboração do PSB da Barragem Lomba do Sabão – E-mail: jhony@vtbengenharia.com.br
- Camila de Carvalho Ribeiro Moreira – CREA PR 133.795/D – Responsável técnica pela elaboração do PSB da Barragem Lomba do Sabão – E-mail: camila@vtbengenharia.com.br

7 TERMO DE ENCERRAMENTO

Este documento constitui o Volume I – Relatório do Plano de Segurança da Barragem (PSB) da Barragem Lomba do Sabão, elaborado em conformidade com os requisitos estabelecidos na Resolução SEMA nº 136, de 2017.

Este documento foi elaborado com base nos dados técnicos mais recentes e disponíveis, bem como nas normativas aplicáveis, com o objetivo de assegurar uma gestão eficaz da barragem e o cumprimento das diretrizes legais vigentes.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 73 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02



Sidnei Helder Cardoso Teixeira

Responsável coordenador da elaboração do PSB

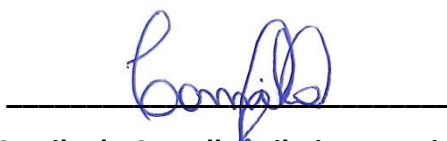
CREA/MG nº 66.814/D



Jhony Maicon de Picoli Pires

Responsável técnica pela elaboração do PSB

CREA/PR nº 164.758/D



Camila de Carvalho Ribeiro Moreira

Responsável técnica pela elaboração do PSB

CREA/PR nº 133.795/D

Curitiba, 13 de janeiro de 2026.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 74 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

APÊNDICE 1 – FORMULÁRIO TÉCNICO DA BARRAGEM

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 75 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

FORMULÁRIO TÉCNICO DA BARRAGEM LOMBA DO SABÃO

I. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	
Empreendedor nome: DEPARTAMENTO MUNICIPAL; DE ÁGUA E ESGOTOS DE PORTO ALEGRE - DMAE	
Empreendedor CPF/CNPJ: 92.924.901/0001-98	
Figura jurídica:	
☐	Pessoa física
☐	Empresa privada
☐	Empresa pública
☐	Sociedade de economia
☒	Autarquia
☐	Administração direta
☐	Outro:
Endereço: Rua 24 de Outubro nº200, Bairro Moinhos de Vento, Porto Alegre-RS	
Telefone: (51) 3289 9201	
E-mail: diretoriageral@dmae.prefpoa.com.br	
Quantidade total de barragens de propriedade do empreendedor (independentemente do tipo, porte e domínio do corpo d'água barrado): 01 BARRAGEM	
I. RESPONSÁVEL LEGAL DO EMPREENDEDOR	
Nome: Vicente Altmayer Perrone	
Cargo: Diretor Presidente – Presidência (GAB – PRES)	
Telefone: diretoriageral@dmae.prefpoa.com.br	
E-mail: (51) 3289 9201	
II. IDENTIFICAÇÃO DA BARRAGEM	
Nome do barramento: Barragem Lomba do Sabão	
Latitude: -30,084256°S	Município: Porto Alegre
Longitude: -51,112218°O	UF: Rio Grande do Sul
Datum: Sirgas 2000	

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 76 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Curso d'água barrado: -Arroio Dilúvio, Taquara e Sabão
Ano de conclusão da obra: 1954
Construtor: Desconhecido.
Projetista: Desconhecido.

III. IDENTIFICAÇÃO DA BARRAGEM			
Tem Relatório de Estudos Hidrológicos?	☒	Sim	☐ Não
Tem Relatório de Projeto do dimensionamento hidráulico?	☐	Sim	☒ Não
Tem Relatório do Projeto Estrutural?	☐	Sim	☒ Não
Tem Relatório de Como Construído (<i>as built</i>)?	☐	Sim	☒ Não
Tem Relatório de Como Está (<i>as is</i>)?	☒	Sim	☐ Não
Tem curva cota x área x volume?	☒	Sim	☐ Não
Tem manuais de instrução dos equipamentos hidromecânicos?	☐	Sim	☒ Não
Tem manuais de procedimentos de operação?	☐	Sim	☒ Não
Tem manuais de procedimentos de manutenção?	☒	Sim	☐ Não
Há regra de operação do reservatório estabelecida?	☒	Sim	☐ Não
Há procedimento escrito de teste das comportas do vertedouro?	☐	Sim	☒ Não
Há procedimento escrito de teste das comportas da tomada d'água?	☐	Sim	☒ Não

IV. USOS DA BARRAGEM			
☒	Regularização de vazões	☐	Navegação
☐	Combate às secas	☐	Contenção de Rejeitos
☐	Defesa contra inundações	☐	Recreação
☐	Hidrelétrica	☐	Abastecimento de água
☐	Irrigação	☐	Piscicultura
☐	Proteção do meio ambiente	☐	Outros: _____
Tem geração de energia?		☐ Sim	☒ Não
Potência instalada (MW): -			

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 77 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

V. DADOS TÉCNICOS DA BARRAGEM			
Altura do maciço principal (m): 11,00		Largura do coroamento (m): 4,1 a 6,4	
Extensão do coroamento da barragem principal (m): 283,00			
Cota do coroamento da barragem principal (m): 54,70			
Capacidade do reservatório (hm³): 2,87 (elevação 52,50m - crista do vertedor)			
Tipo da barragem principal:			
☐	Concreto	☒	Terra
☐	Barragem de Concreto Ciclópico	☐	Aterro Barragem
☐	Barragem de Concreto Compactado a Rolo	☐	Barragem de Enrocamento
☐	Barragem Vertedoura	☐	Barragem de Terra/Enrocamento
☐	Barragem de Gravidade Vertedoura	☒	Barragem de Terra Homogênea
☐	Barragem Submersível	☐	Barragem de Terra Zoneada
☐	Alvenaria	☐	Outro:
Condições da fundação:			
☐	Rocha Sã	☐	Solo Argiloso
☐	Rocha Alterada	☐	Solo Argiloso Tratado
☐	Solo Residual	☐	Solo Permeável
☐	Outro: Desconhecido	☒	Aluvião
Estrutura extravasora principal:			
Vertedouro - tipo: Creager			
Vertedouro com controle		☐ Sim	☒ Não
Vertedouro com controle – Número de comportas:			
Tipo de acionamento das comportas		☐ Manual	☐ Automático
Largura total do vertedouro (m): 40,0			
Vazão de projeto do vertedouro (m³/s): 134,07			
Tempo de retorno da vazão de projeto do vertedouro (anos): 10.000			
Cota do nível d'água máximo maximorum (m): 53,84			
Cota da soleira do vertedouro (m): 52,5			

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 78 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Estruturas extravasoras complementares:

Tem vertedouro auxiliar	Sim	☒	Não
Tipo de vertedouro auxiliar			
Há descarregador de fundo	Sim	☒	Não
Tipo descarregador de fundo:			
Diâmetro descarregador de fundo (cm):			
Descarregador de fundo com acionamento automático	Sim	☒	Não
Descarregador de fundo com possibilidade de acionamento manual	Sim	☒	Não
Vazão de projeto do vertedor complementar:			
Tempo de retorno da vazão de projeto do vertedor complementar:			

Tomada d'água:

Tipo: Não possui			
Tomada d'água - diâmetro:			
Tomada d'água com acionamento automático das comportas	Sim	☒	Não
Tomada d'água com possibilidade de acionamento manual das comportas	Sim	☒	Não

Sistema de drenagem:

☐	Filtração moderna
☐	Drenos horizontais e verticais
☐	Aterro homogêneo resistente ao piping
☐	Poços de alívio
☒	Drenos de pé
☐	Sem controle de drenagem interna
☐	Outro:
☐	Meio fio e drenagem de superfície

VI. GESTÃO DA SEGURANÇA DA BARRAGEM

Tem equipe técnica de segurança constituída	☒	Sim	☐	Não
Responsável técnico pela elaboração do PSB – Nome/CREA nº: Sidnei Helder Cardoso Teixeira – CREA 66814/D-MG Jhony Maicon de Picoli Pires – CREA PR 164.758/D Camila de Carvalho Ribeiro Moreira – CREA PR 133.795/D				

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 79 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Qualificação profissional da Equipe Técnica de Segurança de Barragens:

Nome do integrante	Cargo	Função na equipe de segurança da barragem
Rafael Newton Zaneti	Diretor de Esgotamento Sanitário (D – ES)	Diretor de Esgotamento Sanitário (D – ES) Coordenador do PAE e responsável técnico pela barragem e pelo processo de regularização da barragem (CREA: RS 00139864, ART: RS 14151693)
Pedro Pompeu Correa	Engenheiro Civil – Escritório de Projetos Especiais (ES-PROESP) da Presidência (GAB – PRES)	Encarregado de inspeção e monitoramento da barragem
Lucas Homem Nadler	Diretor de Água (D – ÁGUA)	Encarregado de manutenção da barragem
Marcos Goulart Machado	Engenheiro Eletricista – Diretoria de Proteção Contra Cheias e Drenagem Urbana (DPCCDU)	Encarregado de operação da barragem
Denis Helfer Carvalho	Comissionado – Gerente de Projetos I – Diretoria Administrativa e Patrimonial (D-ADM)	Responsável pelo setor de segurança do trabalho
Dick Anderson da Silva Naziazeno	Assistente Administrativo - Diretoria Administrativa e Patrimonial (D-ADM)	Responsável pelo setor de segurança empresarial
Aristóteles da Silva Junior	Coordenador – Assessoria de Comunicação (A-COM) da Presidência (GAB – PRES)	Responsável pelo setor de relações públicas e comunicação
Anelise Jacques da Silveira Zílio	Coordenadora - Procuradoria Municipal Especializada (PME) da Procuradoria Geral do Município (PGM)	Responsável pelo setor consultoria jurídica

 		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE:	Página
		-	80 de 125
		Nº VTB:	Rev.
		VTB-248-PSB-001	02

Instrumentação:				
Tem instrumentos instalados		☒ Sim ☐ Não		
Tipo de instrumentação		Piezômetros		
		Inclinômetros		
		Medidor de Vazão		
		Medidor de Junta		
		Extensômetro de Fundação		
		Outros:		
Frequência de leitura da instrumentação		Diária		
		Semanal		
		Mensal		
		Automática com transmissão		
		Sem leitura		
		☒ Outros: Sem instrumentos		
Monitoramento do nível d'água:				
Tem monitoramento do nível d'água		☒ Sim ☐ Não		
		Tipo: Régua Limnimétrica sem referência altimétrica		
Período das séries de nível d'água	Início	Não informado	Final	Não informado
Manutenção:				
Material para manutenção disponível		☒ Sim ☐ Não		
Serviços de manutenção		☒ Próprio		
		☐ Terceirizado		
		☐ Não dispõe		
Tipo de manutenção realizada		Preventiva		
		Corretiva		
		Preditiva		
		☒ Não realiza manutenção		

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 81 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Inspeções:			
Frequência de inspeções regulares	☐	Trimestral	
	☐	Semestral	
	☒	Anual	
	☐	Bianual	
	☐	Outro:	
Data da última inspeção especial realizada		18/03/2024	Nunca realizada
Revisão periódica de segurança:			
Data da revisão mais recente		13/01/2026	Nunca realizada
Plano de Ação de Emergência:			
Tem plano de ação de emergência (PAE) ou de contingência	☒	Sim	Não
Data da última atualização do PAE	13/01/2026		Nunca realizada
Tem estudo de rompimento e propagação da cheia associada	☒	Sim	Não
Data da última atualização do estudo	03/12/2025		Nunca realizado
Nome da primeira pessoa, externa ao empreendedor, a ser informada em caso de emergência:			
Nome: Evandro Lucas			
Instituição: Defesa Civil de Porto Alegre			
Telefone: (51) 3289 0199 ou 199			
VII. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES			
Licenças:			
Tem outorga de construção?	☐	Sim	☒ Não
	Nº: -		
Tem licença de operação?	☐	Sim	☒ Não
	Nº: -		
Vazão mínima de restituição ao rio: Não informado			

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 82 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Tem vigia?	☒	Sim	☐	Não
Tem operador 24 horas?	☐	Sim	☒	Não
Tem equipe fixa de operação da barragem ou equipe volante?	☐	Sim	☒	Não
Possui escritório no local da barragem?	☐	Sim	☒	Não
Possui edificação de apoio no local da barragem - área construída?	☒	Sim	☐	Não
Há histórico de incidente/acidente anterior?	☐	Sim	☒	Não
		Data:		
Ano da última reforma/reconstrução (no caso de acidente/incidente):				

IX. CARACTERIZAÇÃO À JUSANTE DA BARRAGEM				
Distância a jusante de unidades habitacionais e equipamentos urbanos e comunitários (km): 0,1				
Tipo de edificações, equipamentos urbanos e estruturas em até 25 km a jusante da barragem:				
☒	Habitações	☐	Áreas agrícolas	
☒	Escolas	☒	Edifícios públicos	
☒	Hospitais	☒	Rodovias estaduais	
☒	Indústrias	☐	Rodovias federais	
☐	Outro barramento. Nome:	☒	Ponte	
☐	Unidade de Conservação Nome:			
☐	Outros:			

OBS.: A área localizada a jusante da Barragem Lomba do Sabão é caracterizada como área urbana do Município de Porto Alegre, contendo, portanto, uma concentração de residências, comércios, edifícios públicos, e áreas de convívio social, e pontos turísticos.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB	Nº DMAE: -	Página 83 de 125	
	Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02	

Declaro serem verídicas as informações prestadas, sobre as quais assumo total responsabilidade.

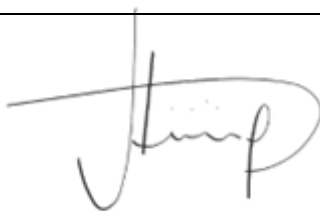
Nome do responsável pelo preenchimento deste formulário:

Jhony Maicon de Picolli Pires

CPF do responsável pelo preenchimento deste formulário:

076.413.769-75

Assinatura:

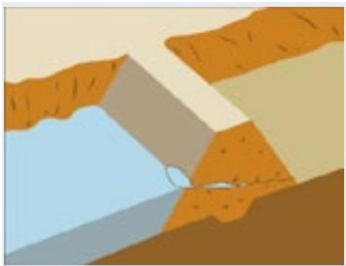
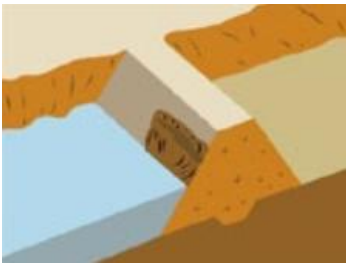


		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 84 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

APÊNDICE 2 – PRINCIPAIS ANOMALIAS E AÇÕES CORRETIVAS

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 85 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

1. Talude de montante

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Erosões / Sumidouros 	1. Erosão interna ou <i>piping</i> do maciço ou fundação da barragem dá origem a um sumidouro. 2. O desabamento de uma caverna criada pela erosão pode resultar num sumidouro. 3. Um pequeno furo na parede da tubulação da tomada de água pode ocasionar um sumidouro. Água barrenta na saída a jusante indica o desenvolvimento de erosão na barragem.	Perigo Extremo <i>O piping</i> pode esvaziar o reservatório por meio de um pequeno furo na parede da tubulação ou provocar a ruptura de uma barragem, quando os canais formados pela erosão regressiva atravessam o maciço ou a fundação.	Inspecionar outras partes da barragem, procurando infiltrações ou mais sumidouros. Identificar a causa exata do sumidouro. Examinar a água que sai a jusante, por fuga ou percolação, para verificar se está suja. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Fissuras Pronunciadas (rachaduras) 	Uma porção do maciço moveu-se devido à perda de resistência ou a fundação pode ter-se movido, causando um deslocamento no maciço.	Perigo Extremo Indicam o início de um deslizamento ou recalque do maciço causado pela ruptura da fundação.	Dependendo do volume de maciço envolvido, baixar o nível do reservatório. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Deslizamento, afundamentos ou escorregamentos 	Terra ou pedras deslizaram pelo talude devido à sua inclinação exagerada ou ao movimento da fundação. Examinar a ocorrência de movimentos de terra, na bacia do reservatório, produzidos por deslizamentos.	Perigo Extremo Uma série de deslizamentos pode provocar a obstrução da tomada de água ou ruptura da barragem.	Avaliar a extensão do deslizamento. Monitorar o escorregamento e baixar o nível do reservatório se a segurança da barragem estiver ameaçada. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO

TÍTULO:

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I
RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Nº DMAE:

-

Página

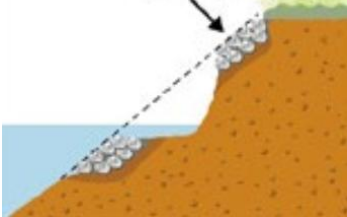
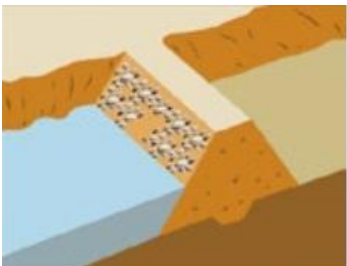
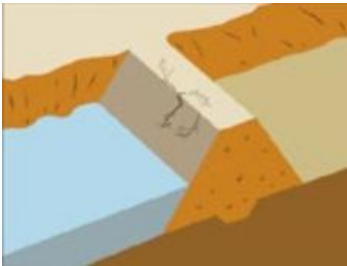
86 de 125

Nº VTB:

VTB-248-PSB-001

Rev.

02

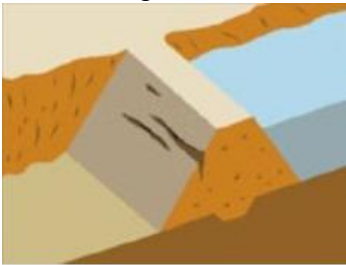
Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Erosões/Escoamentos/Taludes íngremes e bancadas de escavação  RIPRAP	Ação das ondas e recalques locais causam ao solo e às rochas erosão e escoamentos para a parte inferior do talude, formando uma bancada de escavação.	A erosão diminui a largura e possivelmente a altura do maciço, o que pode conduzir ao aumento da percolação ou ao transbordamento da barragem.	Determinar as causas exatas da formação das bancadas de escavação. Executar os trabalhos necessários para restaurar o maciço, devolvendo suas inclinações originais, e providenciar sua proteção adequada.
Rip-rap incompleto, destruído ou deslocado 	Deterioração de rip-rap de má qualidade. A ação das ondas deslocou o rip-rap. Pedras redondas ou de mesmo tamanho rolaram talude abaixo.	A ação das ondas nessas áreas desprotegidas diminui a largura do maciço da barragem.	Restabelecer o talude normal. Refazer corretamente o rip-rap.
Erosão por trás do rip-rap mal graduado 	Pedras de tamanhos aproximadamente iguais permitem que as ondas passem entre elas e venham a erodir a camada intermediária de proteção, se esta não for bem graduada, e o solo do maciço subjacente.	O solo do maciço é erodido por trás do rip-rap, de modo que o recalque fornece menor proteção e diminui a largura da barragem.	Restabelecer uma proteção eficiente do talude. Um engenheiro deve especificar o tamanho e a graduação das pedras do rip-rap e da camada intermediária de proteção. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Fissuras devido ao ressecamento 	O solo perde a umidade e sofre contração, causando fissuras pronunciadas (rachaduras), geralmente vistas na crista e talude de jusante.	Chuvvas fortes podem encher as fissuras e causar o movimento de pequenas partes do maciço.	Monitorar as fissuras (rachaduras) quanto a aumento no comprimento, largura e profundidade. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 87 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

2. Talude de jusante

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Escorregamento / Deslizamento / encharcamento 	Falta ou perda de resistência do material do maciço da barragem. A perda de resistência pode ser atribuída à infiltração de água no maciço ou falta de suporte da fundação.	Perigo Extremo Deslizamento do maciço atingindo a crista ou o talude de montante, reduzindo a folga. Pode resultar no colapso do maciço ou transbordamento.	Medir a extensão e o deslocamento do escorregamento. Se o movimento continuar, começar a baixar o nível de água até parar o movimento. Um engenheiro qualificado deve inspecionar imediatamente a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Fissuras (rachaduras) transversais 	Recalque diferenciado do maciço da barragem também provoca fissuras pronunciadas (rachaduras) transversais. Por exemplo: o centro recalca mais que as ombreiras.	Perigo Fissuras pronunciadas devido a recalques ou retração podem provocar infiltrações de água do reservatório através da barragem.	Se necessário, obstruir a fissura do talude de montante para prevenir a passagem de água do reservatório. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Afundamentos / Colapsos 	Falta de compactação adequada. Tocas de animais. <i>Piping</i> através do maciço ou fundação.	Perigo Indicação de possível erosão do maciço.	Inspecionar e reparar os buracos internos criados por roedores. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 88 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fissuras (rachaduras) longitudinais 	Ressecamento ou retração do material de superfície. Deformação a jusante devido ao recalque do maciço.	Podem ser avisos de um futuro deslizamento. Recalques ou deslizamentos mostrando a perda de resistência da barragem podem provocar sua ruína.	Se as fissuras (rachaduras) são de ressecamento, cobrir a área com material bem compactado para manter a superfície seca e a umidade natural. Se as fissuras (rachaduras) são extensas, um engenheiro qualificado deve inspecionar o problema e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Afundamentos (localizados) 	Resultantes de erosão que descalçou uma parte do talude. Também podem ser encontrados em taludes muito íngremes.	Podem expor zonas impermeáveis à erosão e levar a novos afundamentos.	Inspeccionar a área em busca de infiltração. Monitorar para verificar o prosseguimento da ruptura. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Erosão 	Águas de chuva carregam material da superfície do talude, produzindo valas de erosão.	Pode ser perigosa se não for contida. Erosões podem provocar deterioração do talude de jusante e, posteriormente, ruptura do maciço.	O método preferido de proteção de áreas erodidas é a colocação de enrocamento ou rip-rap. Refazer a grama de proteção se o problema for detectado no início.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 89 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Árvores / arbustos 	Vegetação natural da área	Raízes profundas podem criar caminhos para passagem de água. Arbustos podem dificultar inspeções visuais e abrigar roedores.	Remover as árvores de raízes profundas e arbustos no maciço e nas proximidades. Erradicar vegetação no maciço que dificulte as inspeções visuais.

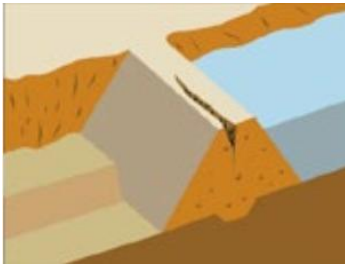
		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 90 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Atividades de animais e insetos 	Grande quantidade de animais e insetos. Buracos, túneis e cavernas são causados por tocas de animais, formigueiros e cupinzeiros. Certos habitats, com alguns tipos de planta e árvore, próximos ao reservatório encorajam animais e insetos.	1. Criam passagens da água superficial para dentro do maciço, permitindo a saturação das áreas adjacentes, o que pode provocar rupturas localizadas. 2. Podem reduzir o caminho de percolação da água e provocar <i>piping</i>. Se os túneis atravessam a maior parte do maciço, podem levar à ruptura da barragem. 3. Especialmente perigosas se os furos penetrarem abaixo da linha freática. Durante os períodos de elevação do nível do reservatório, o caminho de percolação pode ficar muito reduzido, o que facilita a ocorrência de <i>piping</i>.	Controlar a população de animais e insetos para prevenir maiores danos. Aterrar buracos existentes, com material adequado e bem compactado. Eliminar habitats favoráveis ao desenvolvimento de espécies nocivas.

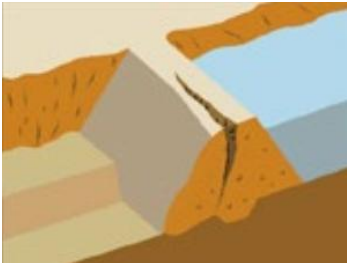
		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 91 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Tráfego de animais e gado 	Tráfego excessivo de animais é especialmente danoso quando o talude está molhado.	Cria áreas sem proteção contra a erosão. Permite que a água se acumule em determinados locais. Área fica suscetível a fissuras por ressecamento.	Cercar a área da barragem. Reparar a proteção contra erosão com rip-rap ou grama.

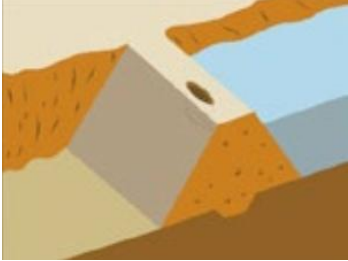
3. Crista

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fissura (rachadura) longitudinal 	Assentamentos diferentes entre seções adjacentes ou zonas do maciço da barragem. Falha na fundação, causando perda de estabilidade. Estágios iniciais de deslizamentos do maciço.	Perigo Cria local de pouca resistência no interior da barragem, que pode ser o ponto de início de um futuro movimento, deformação ou ruptura do maciço. Cria uma passagem da água superficial para dentro do maciço, permitindo a saturação da área adjacente, o que pode provocar uma ruptura localizada.	Inspeccionar a fissura e cuidadosamente anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Imediatamente demarcar os limites da fissura. Monitorar frequentemente. Um engenheiro deve determinar a causa da fissura e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. As fissuras da superfície da crista devem ser seladas para prevenir infiltração da água superficial. Continuar monitorando rotineiramente a crista para identificar indícios de fissuras. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 92 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Deslocamento vertical 	Movimento vertical entre seções adjacentes do maciço da barragem. Deformação ou falha estrutural causada por instabilidade estrutural ou falha na fundação.	Perigo Extremo Cria uma área de pouca resistência no interior do maciço, que pode causar futuros movimentos. Ruptura do maciço. Cria um ponto de entrada para a água superficial, que futuramente pode contribuir para a ruptura do maciço. Reduz a seção transversal efetiva da barragem.	Cuidadosamente inspecionar o deslocamento e anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Um engenheiro deve imediatamente determinar a causa do deslocamento e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. Escavar a área até o fundo do deslocamento. Preencher a escavação usando material adequado e técnicas de construção corretas, sob a supervisão de um engenheiro. Continuar a monitorar a área rotineiramente para verificar indícios de futuras fissuras ou movimento. EXIGIDA IMEDIATA PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 93 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Desabamentos na crista 	Atividade de roedores. Furos na tubulação da tomada de água causam erosão do material no maciço da barragem. Erosão interna ou piping do material no maciço devido à infiltração. Carreamento de argila dispersiva no interior do maciço, pela água de percolação.	Perigo Vazios dentro da barragem podem causar desabamentos, deslizamentos, instabilidade ou reduzir a seção transversal do maciço da barragem. Ponto de entrada para água superficial.	Cuidadosamente inspecionar o desabamento e anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Um engenheiro deve determinar a causa do desabamento e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. Escavar a área que desabou, taludando os lados, e preencher o buraco com material adequado, usando técnicas de construção adequadas, sob a supervisão de um engenheiro. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
---	---	--	---

TÍTULO:

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I
RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Nº DMAE:

-

Página

94 de 125

Nº VTB:

VTB-248-PSB-001

Rev.

02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fissuras transversais e longitudinais 	Movimentos desiguais das partes adjacentes do maciço. Deformação causada por tensões ou instabilidade do maciço.	Perigo Podem criar um caminho para infiltração na direção transversal do maciço. Cria área de baixa resistência no interior do maciço, podendo iniciar futura deformação, movimento ou ruptura. Permitem um ponto de entrada para água de escoamento superficial.	Inspecionar a fissura e cuidadosamente anotar a localização, comprimento, profundidade, alinhamento e outros aspectos físicos pertinentes. Imediatamente demarcar os limites da fissura. Monitorar frequentemente. Um engenheiro deve determinar a causa da fissura e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. Escavar a crista ao longo da fissura até ultrapassar o fundo desta. Preencher a escavação usando material adequado e técnicas de construção corretas, sob a supervisão de um engenheiro. Isso irá selar a fissura contra infiltração e escoamento superficial. Continuar monitorando rotineiramente a crista para verificar indícios de fissuras. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Crista desalinhada 	Movimentos entre partes adjacentes do maciço. Deformação estrutural ou ruptura próxima à área do desalinhamento.	Desalinhamento é normalmente acompanhado de depressões na crista, que reduzem a folga ao transbordamento. Pode produzir áreas localizadas de baixa resistência no maciço, que podem provocar a ruptura deste.	Instalar marcos na crista para determinar a exata localização e extensão do desalinhamento na crista. Um engenheiro deve determinar a causa do desalinhamento e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. Após as medidas remediadoras, monitorar periodicamente os marcos da crista para detectar possíveis movimentos futuros. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 95 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Afundamentos / depressões na crista da barragem 	Assentamento excessivo no maciço ou fundação diretamente abaixo da área da depressão. Erosão interna do maciço da barragem. Deformação do maciço de fundação a jusante ou montante. Erosão pelo vento contínuo na área da crista. Terraplanagem final inadequada na construção.	Reduzem a folga da barragem, ou seja, a diferença entre a cota da crista do maciço e a cota da superfície da água no reservatório quando o vertedouro está com vazão máxima.	Estabelecer marcos ao longo da crista para determinar a exata localização e extensão do assentamento na crista. Um engenheiro deve determinar a causa da depressão na crista e supervisionar as medidas necessárias para reduzir o perigo para a barragem e corrigir o problema. Restabelecer a cota da crista de maneira uniforme preenchendo as áreas com depressões, utilizando técnicas construtivas adequadas, sob a supervisão de um engenheiro. Restabelecer e monitorar os marcos da crista da barragem para detectar possível recalque no futuro.
Trilhas ao longo da crista 	Tráfego de veículos pesados sem a manutenção adequada da superfície da crista.	Dificultam o acesso a todas as áreas da barragem. Ajudam no processo de deterioração da superfície da crista. Permitem a acumulação de água sobre a barragem, causando a saturação do maciço.	Drenar a água acumulada e recompor a crista com material adequado e bem compactado. Restabelecer as inclinações previstas no projeto para a crista e recuperar ou implantar um sistema de drenagem superficial. Recuperar o pavimento ou, no mínimo, aplicar uma camada de material que possa funcionar como revestimento primário (cascalho ou laterita).

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 96 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Vegetação excessiva 	Negligência com a barragem e falta de procedimentos de manutenção adequados.	Esconde partes da barragem, dificultando uma adequada inspeção visual de todo o maciço e possibilitando o desenvolvimento de problemas que somente serão detectados quando a segurança da barragem já estiver ameaçada. As raízes que penetram no maciço se decompõem quando a vegetação morre, criando caminhos preferenciais para a percolação. Dificulta o acesso a todas as áreas da barragem para operação, manutenção e inspeção. Serve de habitat para roedores.	Remover toda a vegetação existente, com exceção da grama, que deve ser preservada para ajudar a combater a erosão superficial. As raízes devem ser retiradas até a profundidade em que sejam praticáveis as escavações. O reaterro deve ser feito com material adequado e bem compactado. Um programa de manutenção deve ser estabelecido para evitar o surgimento de nova vegetação indesejável no futuro. O material cortado deve ser removido para fora da área da barragem.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 97 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

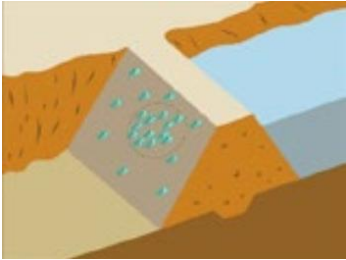
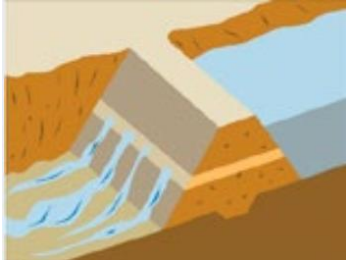
Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Erosões na crista 	Material mal graduado e drenagem inadequada da crista, com concentração do fluxo de água superficial diretamente sobre o maciço. Capacidade inadequada do sangradouro, provocando o transbordamento da barragem.	Podem reduzir a folga da barragem. Reduzem a seção transversal efetiva do maciço. Dificultam o acesso a todas as partes da barragem. Se resultantes de transbordamento, indicam uma situação de risco da barragem.	Restabelecer a folga de projeto da barragem, aterrando a vala provocada pela erosão com material adequado e bem compactado. Restabelecer as inclinações previstas no projeto para a crista e recuperar ou implantar um sistema de drenagem superficial. Se resultantes de transbordamento, um engenheiro deve rever o dimensionamento e as condições atuais do vertedouro. Neste caso, é EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 98 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

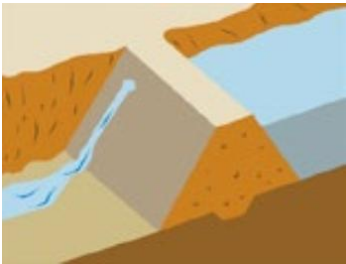
Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Buracos de animais e insetos 	Grande quantidade de animais e insetos. Buracos, túneis e cavernas são causados por tocas de animais, formigueiros e cupinzeiros. Certos habitats, com alguns tipos de planta e árvore, próximos ao reservatório encorajam os animais e insetos.	Criam passagens da água superficial para dentro do maciço, permitindo a saturação das áreas adjacentes, o que pode provocar rupturas localizadas. Podem reduzir o caminho de percolação da água e provocar piping. Se os túneis atravessarem a maior parte do maciço, poderão levar à ruptura da barragem. Especialmente perigosos se os furos penetrarem abaixo da linha freática. Durante os períodos de elevação do nível do reservatório, o caminho de percolação pode ficar muito reduzido, o que facilita a ocorrência de piping.	Controlar a população de animais e insetos para prevenir maiores danos. Aterrar buracos existentes, com material adequado e bem compactado. Eliminar habitats favoráveis ao desenvolvimento de espécies nocivas.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 99 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

4. Infiltrações e fugas:

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Mudança acentuada na Vegetação 	O material do maciço na área permite fluxo de água.	Pode indicar a existência de uma área saturada.	Por meio de escavação manual, tentar identificar se a área está mais úmida que o restante do talude. Se a área estiver mais úmida que o restante do talude, um engenheiro qualificado deverá inspecionar a barragem e recomendar outras medidas a serem tomadas.
Grande área molhada ou produzindo fluxo 	Um caminho preferencial de percolação desenvolveu-se através da ombreira ou do maciço.	Perigo O aumento do fluxo pode levar a erosão do maciço e a ruptura da barragem. A saturação do maciço próximo a zona de infiltração pode criar instabilidade, levando a ruptura da barragem.	Inspecionar e demarcar a área. Acompanhar para averiguar sua expansão. Medir com a maior precisão possível alguma vazão que possa estar ocorrendo. Se a área ou o fluxo aumentar, o nível do reservatório deverá ser reduzido até o fluxo estabilizar ou cessar. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras medidas a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Área molhada e uma faixa horizontal 	Camada de material permeável usado na construção do maciço.	Perigo A saturação das áreas abaixo da zona de infiltração pode instabilizar o maciço. Fluxos excessivos podem provocar erosão acelerada do maciço, levando a ruptura da barragem.	Medir com a maior precisão possível a vazão que possa estar ocorrendo. Se o fluxo aumentar, o nível do reservatório deverá ser reduzido até o fluxo estabilizar ou cessar. Demarcar a área envolvida. Por meio de escavação manual, tentar identificar o material que está permitindo o fluxo. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 100 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fuga de água localizada na parte alta do talude 	Construção incorreta. Esforço concentrado. Deterioração do material. Falhas na fundação. Pressão externa excessiva.	Distúrbios no escoamento. Erosão na fundação e no aterro de recobrimento. Eventual desmoronamento da estrutura.	Medir a quantidade de fluxo e averiguar o transporte de materiais. Se o fluxo aumentar, o nível do reservatório deverá ser reduzido até o fluxo estabilizar ou cessar. Procurar a entrada da água a montante e obstruí-la, se possível. A colocação de uma lona sobre o talude de montante e seu recobrimento com solo lançado a partir da crista da barragem tem sido adotados com êxito em alguns casos. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras medidas a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Fuga de água localizada 	A água encontrou ou abriu uma passagem através do maciço.	Perigo A continuação do fluxo pode ampliar a erosão do maciço e levar a ruptura da barragem.	Inspecionar cuidadosamente a área, medir a quantidade de fluxo e averiguar o transporte de materiais. Se houver carreamento de material, um dique com sacos de areia deverá ser construído em volta da surgência para reduzir a velocidade da água e a capacidade erosiva do fluxo. Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras medidas a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 101 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fuga localizada de água barrenta (surgência) 	A água encontrou ou abriu uma passagem através do maciço e está erodindo e carreando o material deste.	Perigo Extremo O prosseguimento do fluxo pode causar uma erosão rápida no material do maciço, resultando na ruptura da barragem.	Inspecionar cuidadosamente a área, medir a quantidade de fluxo e averiguar se o carregamento de solo está aumentando. Um dique com sacos de areia deve ser construído em volta da surgência para reduzir a velocidade da água e a capacidade erosiva do fluxo. Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENCIA DE ENGENHEIRO.
Fuga de água através de fissuras (rachaduras) próximas a crista 	Intenso ressecamento provocou o surgimento de fissuras no topo do maciço. Recalques no maciço ou na fundação estão causando fissuras pronunciadas (rachaduras) transversais.	Perigo Extremo A saturação abaixo da zona fraturada pode instabilizar o maciço. O fluxo através da fissura pode erodir o maciço, levando a ruptura da barragem.	Obstruir as fissuras pelo lado a montante para estancar o fluxo. O nível do reservatório deve ser reduzido até abaixo do nível das fissuras. Um engenheiro qualificado deve imediatamente inspecionar a barragem e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA IMEDIATA PRESENCIA DE ENGENHEIRO.
Vazamentos vindos das ombreiras 	Fluxo de água através de fissuras (rachaduras) nas ombreiras.	Perigo Podem provocar uma erosão rápida na ombreira e o esvaziamento do reservatório. Podem provocar deslizamentos próximos ou a jusante da barragem.	Inspecionar cuidadosamente a área para determinar a quantidade do fluxo e averiguar se existe carregamento de materiais. Um engenheiro ou geólogo qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENCIA DE ENGENHEIRO OU GEOLOGO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 102 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Fluxo borbulhando a jusante da barragem 	Alguma parte do maciço de fundação está permitindo a passagem de água com facilidade. Pode ser uma camada permeável formada por areia ou pedregulho existente na fundação ou mesmo fratura na rocha subjacente, que não foi tratada convenientemente quando da execução da injeção de cimento na rocha de fundação.	Perigo O aumento do fluxo pode causar uma erosão rápida no material da fundação, resultando na ruptura da barragem.	Inspecionar cuidadosamente a área e averiguar a quantidade de fluxo e o transporte de materiais. Se houver carreamento de material, um dique com sacos de areia deverá ser construído em volta da surgências para reduzir a velocidade da água e a capacidade erosiva do fluxo. Caso a erosão se acentue, o nível do reservatório deverá ser rebaixado. Um engenheiro qualificado deve inspecionar a barragem e recomendar outras medidas a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENCIA DE ENGENHEIRO.

5. Vertedouro

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Vegetação excessiva ou detritos na calha extravasora 	Acumulo de material escorregado, arvores mortas, crescimento excessivo de vegetação etc., no canal do vertedouro.	Perigo Redução da capacidade de descarga; inundação do vertedor; transbordamento da barragem. O transbordamento prolongado pode causar a ruptura da barragem.	Retirar os detritos periodicamente; controlar o crescimento vegetativo no canal do vertedor. Instalar uma rede de proteção na entrada do vertedor para interceptar detritos.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 103 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Canais erodidos 	Trafego de animais criam canais preferenciais nos quais o fluxo se concentra, criando valas de erosão. Fluxo de água turbulento ou com elevada velocidade. O solo ou rocha onde foi cortado o canal do vertedouro não é suficientemente resistente a erosão. A estrutura da laje de fundo do canal, no caso de canais revestidos de concreto, não foi projetada ou construída corretamente.	Erosões não combatidas podem provocar deslizamentos ou desabamentos, que resultam na redução da capacidade do vertedouro. A capacidade inadequada do sangradouro pode provocar o transbordamento da barragem e resultar na sua ruptura. A erosão pode atingir o reservatório, provocando seu rápido esvaziamento. A erosão pode descalçar a estrutura de fixação da cota da soleira do vertedouro (Creager, por exemplo), levando a sua destruição e provocando uma cheia de graves consequências.	Fotografar as erosões para acompanhar seu desenvolvimento. Reparar a área danificada, substituindo o material erodido por aterro compactado. Proteger a área contra futuras erosões, colocando enrocamento ou revestindo de forma apropriada. Quando o avanço da erosão ameaçar a segurança das estruturas, um engenheiro qualificado deverá imediatamente inspecionar a barragem e orientar as medidas a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

TÍTULO:

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I
RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Nº DMAE:

-

Página

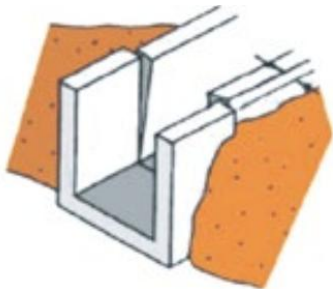
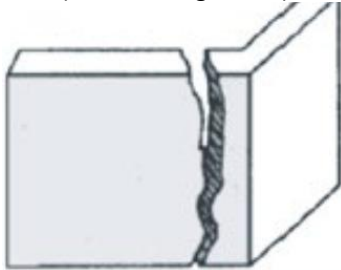
104 de 125

Nº VTB:

VTB-248-PSB-001

Rev.

02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Descalçamento por erosão no fim do vertedouro 	Configuração inadequada da bacia de dissipação. Materiais altamente erosivos. Falta de uma cortina de vedação no final da calha.	Perigo Dano estrutural no vertedouro. Alto custo de reparo, no caso de desmoronamento da laje ou parede do vertedouro.	Fazer a limpeza da área e reaterrar com material apropriado. Colocar um enrocamento com blocos de tamanho adequado. Instalar uma cortina de contenção. Um engenheiro qualificado deve inspecionar o vertedouro e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO
Parede deslocada 	Falha na execução. Recalque diferencial da fundação. Pressão excessiva do aterro ou da água. Armadura insuficiente do concreto.	Pequenos deslocamentos criam turbulência e redemoinho no fluxo, causando erosão no solo atrás da parede. Grandes deslocamentos causam fissuras pronunciadas (rachaduras) e eventual ruptura da estrutura.	Reconstruir, de acordo com as práticas da engenharia. Preparar cuidadosamente a fundação. Utilizar drenos para aliviar a pressão atrás da parede. Armar suficientemente o concreto. Ancorar as paredes para prevenir futuros deslocamentos. Limpar os drenos para assegurar sua operação adequada. Consultar um engenheiro antes de as ações serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Fissuras pronunciadas (rachaduras grandes) 	Falha na construção. Concentração localizada de tensos. Deterioração localizada do material. Falha na fundação. Pressão excessiva do aterro externo.	Turbulência no fluxo de água. Erosão na fundação e no aterro lateral. Colapso da estrutura.	Reparar grandes fissuras (rachaduras), sem grandes deslocamentos, por meio de remendos. Limpar e cortar as áreas ao redor antes que o material de remendo seja aplicado. Instalar drenos. Outras ações podem ser necessárias. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB		Nº DMAE: -	Página 105 de 125
		Nº VTB: VTB-248-PSB-001	Rev. 02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
Juntas abertas ou deslocadas 	Recalque excessivo da fundação. Fuga de material da junta. Junta construída muito larga e não selada. Material selante deteriorado e carreado.	Erosão do material da fundação pode enfraquecer o suporte da estrutura e causar futuras fissuras pronunciadas. Pressão induzida pelo fluxo de água através das juntas deslocadas pode carregar laje ou parede e causar um extenso descascamento.	As juntas não devem ter mais de 1 cm e devem ser seladas com asfalto ou outro material flexível. Limpar as juntas, substituir os materiais erodidos e selar as juntas. Drenar e preparar corretamente a fundação. A face inferior da laje deve ter ressalto com profundidade suficiente para evitar deslizamento. Evitar inclinação exagerada do canal. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Deterioração da estrutura de concreto 	Uso de materiais impróprios ou manutenção inadequada.	A vida útil da estrutura é diminuída.	Recuperar a estrutura do vertedouro. Usar apenas agregados limpos e de boa qualidade no concreto. Respeitar o recobrimento da armadura do concreto. Manter o concreto molhado e protegido durante a cura. Um engenheiro qualificado deve inspecionar o vertedouro e orientar as ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Vazamento dentro e ao redor do vertedouro	Fissuras e juntas na fundação do vertedouro estão	Pode induzir perda excessiva de água armazenada. Pode	

TÍTULO:

PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME I
RELATÓRIO DO PLANO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM - PSB

Nº DMAE:

-

Página

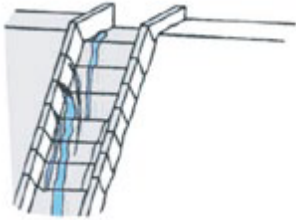
106 de 125

Nº VTB:

VTB-248-PSB-001

Rev.

02

Anomalia	Causa Provável	Possível Consequência	Ações Corretivas
	permitindo infiltração. Camadas de areia ou pedregulhos no vertedouro estão permitindo infiltração.	induzir ruptura, se a velocidade for alta o bastante para causar erosão dos materiais da fundação.	Examinar a área de saída do fluxo para ver se o tipo de material pode explicar o vazamento. Medir a quantidade do fluxo e checar se existe erosão dos materiais da fundação. Se a velocidade do fluxo ou quantidade de materiais erodidos aumentar rapidamente, o nível do reservatório deverá ser abaixado até o fluxo estabilizar ou cessar. Um engenheiro qualificado deve inspecionar as condições e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.
Infiltração através de uma junta de construção ou fissuras (rachaduras) na estrutura de concreto 	Água se acumulando atrás da estrutura devido a drenagem insuficiente ou drenos entupidos.	Pode causar a inclinação ou queda das paredes. Fluxo através do concreto pode conduzir a uma rápida deterioração por intemperismo. Se o vertedouro está localizado no maciço, uma erosão rápida pode levar a ruptura da barragem.	Checar a área atrás da parede para identificar zonas saturadas. Checar e limpar, se necessário, as saídas de água e drenos internos. Se a condição persistir, um engenheiro qualificado deverá inspecionar o problema e recomendar outras ações a serem tomadas. EXIGIDA A PRESENÇA DE ENGENHEIRO.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 107 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

APÊNDICE 3 – FICHAS DE INSPEÇÃO

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 108 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

FICHAS DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA DA BARRAGEM

DADOS GERAIS DA INSPEÇÃO	
Inspecionado por:	
Cargo:	
Conselho de Classe:	
ART:	
Data da Vistoria:	
Número da vistoria:	
Condições climáticas no dia da inspeção:	
Nível do reservatório no dia da inspeção:	

As fichas de inspeção apresentam as anomalias associadas às subunidades inspecionadas e devem ser preenchidas com a Situação, Magnitude e Nível de Perigo para cada item examinado, conforme os padrões apresentados abaixo:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 109 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

SITUAÇÃO: refere-se à situação da barragem em relação ao item que está sendo examinado		
Legenda	Situação	Síntese
NA	Item não é aplicável	Quando o item apresentado na ficha não é aplicável a estrutura.
NE	Anomalia é inexistente	Quando a anomalia é inexistente, ou seja, sob o aspecto em questão, a barragem não apresenta falha ou defeito e não foge as normas.
PV	Anomalia constatada pela primeira vez	Na realização da inspeção a anomalia é constatada pela primeira vez, não havendo indicação de sua ocorrência nas inspeções anteriores.
DS	Anomalia desapareceu	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia verificada na inspeção anterior, não mais está ocorrendo.
DI	Anomalia diminuiu	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com menor intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
PC	Anomalia permaneceu constante	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com igual intensidade, ou a mesma dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
AU	Anomalia aumentou	Quando em uma inspeção, uma determinada anomalia apresente-se com maior intensidade, ou dimensão, em relação ao constatado na inspeção anterior.
NI	Este item não foi inspecionado	Quando um determinado aspecto da barragem deveria ser examinado e por motivos alheios a pessoa que está inspecionando a barragem, a inspeção não foi realizada. Neste caso, na parte reservada para comentários, deverá haver uma justificativa para a não realização da inspeção.

MAGNITUDE: a definição da magnitude procura tornar menos subjetiva a avaliação da dimensão da anomalia ou da falha encontrada.		
Legenda	Magnitude	Síntese
I	Insignificante	Anomalia de pequenas dimensões, sem aparente evolução;
P	Pequena	Anomalia de pequena dimensão, com evolução ao longo do tempo;
M	Média	Anomalia de média dimensão, sem aparente evolução;
G	Grande	Anomalia de média dimensão com evidente evolução, ou anomalia de grande dimensão.

NÍVEL DE PERIGO: procura-se quantificar o nível de perigo causado pela anomalia e indicar a presteza com que esta anomalia deve ser corrigida.		
Legenda	Nível de Perigo	Síntese
0	Nenhum	A anomalia não compromete a segurança da barragem, mas pode ser entendida como descaso e má conservação.
1	Atenção	A anomalia não compromete a segurança da barragem em curto prazo, mas deve ser controlada e monitorada ao longo do tempo.
2	Alerta	A anomalia causa risco à segurança da barragem e devem ser tomadas providências para a eliminação do problema.
3	Emergência	A anomalia causa risco de ruptura iminente e uma situação fora de controle. EXIGE A ATIVAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 110 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

No que diz respeito à presença de água no talude e região de jusante, este relatório adotou a seguinte classificação:

- Frente de umedecimento: situação em que há uma região claramente úmida, porém sem acúmulo ou fluxo de água no local;
- Encharco: situação em que existem locais com empoçamento de água, porém sem fluxo;
- Surgência: situação em que há presença de fluxo de água, podendo ter carreamento de partículas finas ou não.

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 111 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

A. INFRAESTRUTURA OPERACIONAL														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Falta de documentação sobre a barragem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Falta de material para manutenção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Falta de treinamento do pessoal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Precariedade de acesso de veículos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Falta de energia elétrica	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Falta de sistema de comunicação eficiente	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Falta ou deficiência de cercas de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Falta de acompanhamento da Gerência Regional	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Falta de manuais de operação e manutenção dos equipamentos Hidromecânicos e elétricos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 112 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

B. TALUDE DE MONTANTE														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Rip-rap incompleto, destruído ou deslocado	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Sinais de movimentação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 113 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

C. COROAMENTO/CRISTA														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Rachaduras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Fissuras longitudinais e transversais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Falta de revestimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Falha no revestimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Desabamento/afundamentos (recalques) e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Defeitos na drenagem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Sinais de movimentação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
12	Desalinhamento do meio-fio	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
13	Ameaça de transbordamento da barragem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 114 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

D. TALUDE DE JUSANTE														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Erosões ou ravinamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Escorregamentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Fissuras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Falha na proteção vegetal	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Afundamentos e buracos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Erosão nos encontros das ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Canaletas quebradas ou obstruídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Formigueiros, cupinzeiros ou tocas de animais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
12	Sinais de movimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
13	Sinais de fuga d'água ou áreas úmidas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
14	Carreamento de material na água dos drenos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 115 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

E. BARRAGEM

E.1 OMBREIRAS A MONTANTE ATÉ A ÁREA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO

LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Desmatamento na área de proteção e construções irregulares	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Erosão nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Desmoronamento nas margens	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Sinais de movimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Trincas nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

OBS.:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 116 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

E. BARRAGEM

E.2 OMBREIRAS A JUSANTE ATÉ A ÁREA DE SEGURANÇA DEFINIDA EM PROJETO

LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Desmatamento na área de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Erosão nos encontros barragem-ombreira	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Desmoronamento nas margens	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Cavernas e buracos nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Sinais de movimento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Trincas nas ombreiras	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Surgência de água e manchas de umidade	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Carreamento de finos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Árvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

OBS.:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 117 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

F. FAIXA DE INSPEÇÃO E REGIÃO DE JUSANTE														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Sinais de movimento na fundação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Surgência, encharco ou umedecimento na faixa de inspeção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Construções irregulares próximas ao leito do rio	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Falha na drenagem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Árvores e arbustos na faixa de inspeção da barragem	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Fuga d'água	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 118 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

G. RESERVATÓRIO														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Réguas danificadas ou faltantes	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Construções em áreas de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Poluição por esgoto, lixo, pesticidas, etc.	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Indícios de má qualidade da água	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Erosões	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Desmoronamento das margens	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Existência de vegetação aquática excessiva	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Desmatamentos na área de proteção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Presença de animais ou peixes mortos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 119 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

H. VERTEDOURO

H.1. SOLEIRA LIVRE

LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Entulhos na soleira do vertedor	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Fissuras no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Ferragem do concreto exposta	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Deterioração da superfície do concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Descalçamento da estrutura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Juntas de dilatação danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Sinais de deslocamento da estrutura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Sinais de percolação ou áreas úmidas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Ocorrência de buracos na soleira	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	

OBS.:

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 120 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

H. VERTEDOURO														
H.2. CANAL RÁPIDO														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Arvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Obstrução ou entulhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Fissuras ou rachaduras no concreto do muro	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Ferragem do concreto exposta	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Deterioração da superfície do concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Ocorrência de buracos na estrutura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Desalinhamento dos taludes e muros laterais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Erosões ou escorregamentos nos taludes	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Instabilidade no talude lateral	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Erosões na base dos canais escavados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Erosão na área a jusante (regressiva)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
12	Construções irregulares (aterro/estradas/casas/cercas)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 121 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

H. VERTEDOURO														
H.3. BACIA AMORTECEDORA														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Fissuras ou rachaduras no concreto do muro	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Ferragem do concreto exposta	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Deterioração da superfície do concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Ocorrência de buracos na estrutura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Erosão regressiva	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Presença de entulho na bacia	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Desalinhamento dos taludes e muros laterais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Erosões ou escorregamentos nos taludes	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Instabilidade no talude lateral	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Construções irregulares (aterro/estradas/casas/cercas)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Presença de vegetação na bacia	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 122 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

H. VERTEDOURO														
H.4. CANAL DE RESTITUIÇÃO														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Arvores e arbustos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Obstrução ou entulhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Desalinhamento dos taludes e muros laterais	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Erosões ou escorregamentos nos taludes	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Instabilidade no talude lateral	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Erosões na base dos canais escavados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Erosão na área a jusante (regressiva)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Construções irregulares (aterro/estradas/casas/cercas)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 123 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

I. DESCARGA DE FUNDO/SIFÕES														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Assoreamento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Obstrução e entulhos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Corrosão e vazamentos na tubulação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Sinais de abrasão ou cavitação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Defeitos nas juntas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Deformação no conduto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Desalinhamento do conduto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Precariedade de acesso	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Vazamentos no dispositivo de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Falta de manutenção	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 124 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

J. ESTRUTURA DA TOMADA D'ÁGUA														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Ferragem exposta na estrutura da torre	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Defeitos no concreto	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Falta de guarda-corpo	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Deterioração do guarda-corpo	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Deterioração do portão de abrigo de manobra	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Deterioração da tubulação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Deterioração da instalação de controle	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Peças fixas (corrosão, amassamento da guia e falha na pintura)	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Crescimento de vegetação na estrutura	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Presença de pedras e lixo dentro da galeria	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														

		BARRAGEM LOMBA DO SABÃO	
TÍTULO: PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM MANUAL DE INSPEÇÃO		Nº DMAE: -	Página 125 de 125
		Nº VTB: VTB-248-RT-001	Rev. 0

K. INSTRUMENTAÇÃO														
LOCALIZAÇÃO/ANOMALIA		SITUAÇÃO								MAGNITUDE				NP
1	Acesso precário aos instrumentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
2	Falta de sinalização	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
3	Indicadores de nível d'água (INA) entupidos ou defeituosos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
4	Marcos de referência danificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
5	Tampas de proteção danificadas ou corroídas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
6	Medidores de vazão defeituosos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
7	Assoreamento da câmara do medidor de vazão	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
8	Réguas limnimétricas danificadas	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
9	Outros instrumentos danificados	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
10	Falta de instrumentação	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
11	Falta de registros de leitura dos instrumentos	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
12	Limpeza deficiente do instrumento	NA	NE	PV	DS	DI	PC	AU	NI	I	P	M	G	
OBS.:														