2025-2026

PLANO DE CONTINGÊNCIA DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

ROMPIMENTO/ COLAPSO DE BARRAGENS

NOVA FRIBURGO
PREFEITURA

DEFESA CIVIL
NOVA FRIBURGO

PREFEITO DA CIDADE DE NOVA FRIBURGO
JOHNNY MAYCON CORDEIRO RIBEIRO

SECRETÁRIA DE GABINETE
MAYRA MARTINS

SECRETÁRIO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
EVI GOMES DA SILVA

SUBSECRETÁRIO MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL
LUIS ANTÔNIO FERREIRA COUTO

COORDENADOR OPERACIONAL
LUCIANO LUIZ DA SILVA

CHEFE DE MONITORAMENTO, ALERTA E ALARME
JAILTON SCHUMAKER INÁCIO

ASSISTÊNCIA JURÍDICA
CLAUDIA VEIGELITA DE MATTOS

ASSESSORIA DE INFORMÁTICA
GUSTAVO PORTUGAL GUADELUPE DOS SANTOS
MAICON DA SILVA FIGUEIRA

QUADRO TÉCNICO:

ARQUITETO
ALEXANDRE SANGLARD

ENGENHEIRO CIVIL E GEOTÉCNICO
LUIZ GUSTAVO DE OLIVEIRA MARTINS

AÇÃO	DATA
Elaboração	**Atualização anual**
Consulta Pública	**25/09/2025 a 15/10/2025**
Apresentação	**31/10/2025**
Audiência pública	**31/10/2025**
Simulado	**29/11/2025**
Validade	**01/12/2025 a 31/03/2026**
Revisão	**Anual**
Aprovação	**14/11/2025**
Publicação em Diário Oficial	**Decreto 3805/2025**

FOLHA DE APROVAÇÃO

NOME	ORGÃO
Mayra Martins	Secretaria de Gabinete do Prefeito
Hudson Teixeira Thurler	Procuradoria Geral do Município
Rodrigo Jardim Ascoly	Secretaria de Governo
Kelle Barros Carvalho de Freitas	Controladoria Geral do Município
Caroline Moura Klein	Secretaria de Educação
Rodrigo França Silva	Secretaria de Habitação e Regularização Fundiária
Patrick Azevedo Risso	Secretaria de Fazenda
Bernardo Coelho Verly	Secretaria de Infraestrutura e Obras
Luiz Filipe IaggiLaginestra	Secretaria de Mobilidade e Urbanismo
Andrea Duque Estrada Ribeiro Azevedo	Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável
Luiz Fernando Dutra Folly	Fundação Dom João VI de Nova Friburgo
Yuri Guimarães Bezerra	Secretaria de Desenvolvimento Social e Direitos Humanos
Antônio José Fagundes Leal	Secretaria de Saúde e Políticas sobre Drogas
Marcelo Silva Pereira	Secretaria Executiva de Desenvolvimento Regional
Jose Sebastião Rabello	Secretaria de Serviços e Equipamentos Públicos
Evi Gomes da Silva	Secretaria de Proteção e Defesa Civil
João Victor Carvalho Duarte	Secretaria de Esportes e Lazer
KamilaMouza Santiago da Cunha	Secretaria de Turismo
Walter Oliveira	Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação eDesenvolvimento Econômico
André Luiz Silva de Moraes	Secretaria de Bem-estar e Proteção Animal
Daniel Figueira	Secretaria de Cultura
Gabriel Wenderroschy	Secretaria de Saúde
VanderleiaPereira Lima	Secretaria da Mulher
Daniele Eddie	Subsecretaria de Comunicação Social
Rodrigo Jardim Ascoly	Secretaria de Gestão e Recursos Humanos
AdelsoRapozo	Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural
Aline Oliveira de Bustamante	Secretaria de Licitações e Planejamento
Eduardo Vaz Castelano	Secretaria de Segurança e Ordem Pública
Daniele Eddie	Subsecretaria de Comunicação Social
Fernando Samuel de Lima	Subprefeitura de Campo do Coelho
Amarilio Antônio Salarini	Subprefeitura de Conselheiro Paulino
Jorge de Oliveira Freimann	Subprefeitura de Lumiar e São Pedro da Serra
Matiel Gonçalves Custódio	Subprefeitura de Olaria e Cônego
Maicon Muller	Guarda Civil Municipal de Nova Friburgo
Daniele Ezequiel Farias - Cel PM	11º Batalhão de Polícia Militar

Leonardo Malheiros - Cap PM	CPAM (5ª Unidade de Polícia Ambiental)
Vinicius Pinto Fernandes Santos - Cel BM	CBA II Serrana – Comando de Bombeiro de Área
Michelle Dias Pereira Santa Rita - TenCel BM	6º Grupamento de Bombeiro Militar
Antônio Marcos da Rocha	AFRA - Associação Friburguense de Radioamadores
Carlos Eduardo Bastos Fontão	GRANF - Grupo de Radioamadores de Nova Friburgo
Gileno Alves de Lima - Cel BM	Diretoria Geral de Defesa Civil - DGDEC
Athos Alexsandro Leal de Oliveira - Cel BM	REDEC 8 Serrana II - Coordenadoria Regional de Defesa Civil
Mônica Figueiredo de Moraes	Secretaria Estadual de Educação
Vitor de Andrade Mello Galo- Cap de Mar eGuerra	Sanatório Naval de NF - Marinha do Brasil
Rodrigo Sousa - Tenente EB	TG 01-010- Exército Brasileiro
Heberth Tavares Cardoso - Delegado	151ª Delegacia de Polícia Civil
Rogério José da Silva	Concessionária Rota 116
Luiz Claudio Almeida Magalhães	Departamento de Recursos Minerais – DRM-RJ
Ana Paula Monnerat	Departamento Estadual de Estradas e Rodagem - DER-RJ
Danielle Moreira	Companhia Águas deNova Friburgo
Marcelo Costa da Silva	EBMA - Empresa Brasileira de Meio Ambiente
Luiz Fernando	OI - Telefonia
Fernando Cezar Maia	ENERGISA - Companhia de Energia Elétrica

Sumário

Sumário

1 - INTRODUÇÃO 8
1.1- CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE) 8
1.2– METODOLOGIA 8
1.3- INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO E USO DO PLANO 9
2– FINALIDADE 9
3- SITUAÇÃO E PRESSUPOSTOS 10
4- CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO 11
5- SISTEMAS DE MONITORAMENTO E EMISSÃO DE ALERTAS 13
5.1- BARRAGEM DEBOSSAN 13
5.1.1- ACESSO À BARRAGEM 13
5.1.2- DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM 14
5.1.3- CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS 15
5.1.3.1 – ESTADO DE CONVERSAÇÃO 18
5.1.3.2 – RESERVATÓRIO 18
5.1.4- DECLARAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO A CRI E DPA 19
5.1.4.1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT 20
5.1.4.2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC 21
5.1.4.3 - PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - PS 23
5.1.4.4 - DANO POTENCIAL ASSOCIADO - DPA 24
6– CENÁRIOS DE RISCO 28
6.1– Manchas de inundação 28
7 - PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÃO RELATIVOS A EVENTUAL RUPTURA DA BARRAGEM DE DEBOSSAN 29
7.1 – Definição de Zona de Autossalvamento (ZAS) 30
8 - OPERAÇÕES 31
8.1 - AUTORIDADE 32
8.2 - MOBILIZAÇÃO 32
8.3 - ORGANIZAÇÃO DA RESPOSTA 32
8.4 - AÇÕES DE RESPOSTA 34
8.4.1 - PRÉ-DESASTRE 34
8.4.1.1 - PRÉ-DESASTRE 34
8.4.1.2 - MONITORAMENTO 35
8.4.2 - DESASTRE 35
8.4.2.1 - ACIONAMENTOS DOS RECURSOS 35
8.4.2.2 - DIMENSIONAMENTO DO EVENTO E DA NECESSIDADE DE RECURSOS (AVALIAÇÃO DE DANOS) 35

8.4.2.3 - MOBILIZAÇÃO E DESLOCAMENTO DOS RECURSOS 35
8.4.2.4 - INSTALAÇÃO DO GABINETE DE CRISE 35
8.4.2.5 - ORGANIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA 36
8.4.2.6 - DECRETAÇÃO DE SE PU ECP E ELABORAÇÃO DOS DOCUMENTOS 36
8.4.2.7 - CONSOLIDAÇÃO DO PRIMEIRO RELATÓRIO 36
8.4.2.8 - RESPOSTA 36
8.4.2.9 - AÇÕES DE SOCORRO 36
8.4.2.9.1 - BUSCA, RESGATE E SALVAMENTO 36
8.4.2.9.2 - PRIMEIROS SOCORROS E ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR 36
8.4.2.9.3 - ATENDIMENTO MÉDICO E CIRÚRGICO DE URGÊNCIA 36
8.4.2.9.4 - EVACUAÇÃO 37
8.4.2.10 - AÇÕES DE ASSISTÊNCIA 37
8.4.2.10.1 - CADASTRAMENTO DE VÍTIMAS 37
8.4.2.10.2 - ABRIGAMENTO 37
8.4.2.10.3 - RECEBIMENTO, ORGANIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE DOAÇÕES 37
8.4.2.10.4 - ATENDIMENTO AOS GRUPOS MAIS VULNERÁVEIS (CRIANÇAS E ADOLESCENTES, IDOSOS, PORTADORES DE DEFICIÊNCIA FÍSICA, ETC...) 37
8.4.2.11 - MANEJO DE MORTOS 38
8.4.2.12 - MOBILIZAÇÃO ADICIONAL DE RECURSOS 38
8.4.2.13 - SOLICITAÇÃO DE RECURSOS DE OUTROS MUNICÍPIOS E EM NÍVEL ESTADUAL OU FEDERAL 38
8.4.2.14 - ATENDIMENTO À IMPRENSA 38
8.4.2.15 - AÇÕES DE REABILITAÇÃO DE CENÁRIOS 38
8.4.2.15.1 - RECUPERAÇÃO DE INFRAESTRUTURA 38
8.4.2.15.2 - RESTABELECIMENTO DOS SERVIÇOS ESSENCIAIS 38
9 – ATRIBUIÇÕES 39
9.1 - ATRIBUIÇÕES GERAIS 39
10 - DESMOBILIZAÇÃO 40
10.1 - ATRIBUIÇÕES GERAIS 40

ANEXO 1 - MATRIZ DE ATIVIDADE X RESPONSABILIDADE PARA AMEAÇAS DOS GRUPOS GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO.
ANEXO 2 - PONTOS DE APOIO.
ANEXO 3- LOCALIZAÇÃO DOS CENTROS DE RECEBIMENTOS E ORGANIZAÇÃO DA ESTRATÉGIA DE DISTRIBUIÇÃO DE DOAÇÕES E SUPRIMENTOS.
ANEXO 4- ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E DEFINIÇÕES DO SCO
ANEXO 5 – PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM (VOLUMES I – II - III – IV – V) E CARTOGRAFIA

1 - INTRODUÇÃO

O Plano de Contingência de proteção e defesa civil para rompimento ou colapso de barragens no município de Nova Friburgo-RJ estabelece os protocolos e procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos direta ou indiretamente na resposta a emergências e desastres relacionados a este evento. Tais ameaças estão inseridas na Categoria Natural da Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE.

1.1 -CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE)

	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
2. TECNOLÓGICOS	4. Desastres relacionados a obras civis	2. Rompimento / Colapso de barragens	0	0	Rompimento ou colapso de barragens	2.4.2.0.0	

Quadro 01 – Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE)

1.2 – METODOLOGIA

Para a elaboração deste Plano de Contingência foi solicitado aos órgãos dos Sistemas Municipal e Estadual de Defesa Civil, e às concessionárias prestadoras de serviços, identificados na página de assinaturas, onde foram obtidas informações de pessoal e material operacional disponíveis para serem utilizados em caso da ocorrência de desastres. Estes foram divididos em grupos conforme as ações desempenhadas por cada um, sendo estes: **socorro, assistência e restabelecimento** dos serviços essenciais. O presente documento foi elaborado para que os órgãos possam atuar de acordo com as competências que lhes são conferidas, bem como realizar as ações para a criação e manutenção das condições necessárias ao desempenho das atividades e responsabilidades aqui previstas. Vale ressaltar que a Secretaria Municipal de Defesa Civil atua de forma articulada com as demais secretarias do Município de Nova Friburgo, além dos diversos órgãos do estado, do governo federal e demais instituições que atuam direta ou indiretamente para a redução de desastres e apoio às comunidades atingidas. Esta abordagem sistêmica permite que as ações de **prevenção**, **mitigação**, **preparação**, **resposta** e **recuperação** sejam melhor executadas. Todas as medidas adotadas são de caráter permanente e cíclico, ou seja, estarão sempre sendo revistas e atualizadas. Todos os registros de desastres ficarão arquivados a fim de auxiliar na sua revisão e em futuros planejamentos.

1.3 - INSTRUÇÕES PARA MANUTENÇÃO E USO DO PLANO

O presente Plano é estruturado de acordo com os seguintes tópicos: Introdução, Finalidade, Situação e Pressupostos, Operações, Atribuição de Responsabilidades, Administração e Logística. O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil foi elaborado para ser aplicado na (s) seguinte(s) área(s) de risco: **8º Distrito:**Debossan e Mury, **1º Distrito:** Ponte da Saudade, Ypú e Centro.

Para melhoria e concretização deste Plano de Contingência, os órgãos envolvidos na sua elaboração e aplicação devem realizar exercícios simulados em conjunto, sob a coordenação da Secretaria Municipal de Defesa Civil. Ao final de cada exercício, orienta-se a confecção de um relatório destacando os pontos do Plano que merecem alteração ou reformulação, bem como as dificuldades encontradas na sua execução. Com base nestas informações poderá ser lançada uma nova versão, que deverá ser distribuída para todos os participantes.

Caberá à Secretaria Municipal de Defesa Civil criar um sistema de avaliação dos exercícios simulados, sendo esta ação executada em conjunto com os demais órgãos envolvidos.

Para sua efetiva aplicação deverão ser utilizadas as instalações e percursos explicitamente considerados no planejamento, e todos os registros de desastres ficarão arquivados a fim de auxiliar na sua revisão e em futuros planejamentos.

2 –FINALIDADE

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON para rompimento ou colapso de barragens do município de Nova Friburgo - RJ é estabelecer ações e responsabilidades dos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta nesse tipo de evento visando estabelecer procedimentos e padrões reguladores de conduta dos órgãos setoriais, em nível municipal, na hipótese de ocorrência de rompimento ou colapso de barragens de grande magnitude e desencadeamento da operação, onde necessite a mobilização e articulação. O plano supracitado visa também, na resposta, incluindo as ações de socorro, assistência e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes pelo rompimento ou colapso de barragens.

3 - SITUAÇÃO E PRESSUPOSTOS

O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil - PLANCON para rompimento ou colapso de barragens do município de Nova Friburgo foi desenvolvido a partir da análise das avaliações e mapeamentos das áreas e dos cenários de risco identificados como prováveis e relevantes. Alguns pressupostos e premissas foram adotados no planejamento do citado plano em observância à política estadual (Lei nº 7192 de 06 de janeiro 2016) e nacional(Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010 e Lei nº 14.066, de 30 de setembro 2020) de segurança de barragens visando, facilitar sua compreensão e utilização. Nesse sentido, para elaboração deste trabalho foi considerado o Plano de Segurança da Barragem ETA Debossam feito pela empresa **ALTA Geotecnia Ambiental**, sob contrato da Concessionária Águas de Nova Friburgo no ano de 2025.

Para fins deste plano são apresentadas a seguir a relação de órgãos competentes ao tema bem como suas atribuições:

- **Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA**

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) é a responsável, na esfera federal, por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; por regular o uso de recursos hídricos; pela prestação dos serviços públicos de irrigação e adução de água bruta; pela segurança de barragens; e pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

- **Serviço de Risco de Inundações e Segurança de Barragens (SERVRISB/INEA-RJ)**

Atua nas questões relacionadas à fiscalização quanto à segurança das barragens do Estado do Rio de Janeiro sob responsabilidade do Instituto Estadual do Ambiente (Inea).

- **Concessionária Águas de Nova Friburgo**

Responsável pela elaboração e execução do Plano de Ação de Emergência (PAE);

- **Secretaria Municipal de Defesa Civil de Nova Friburgo**

A Secretaria Municipal de Defesa Civil atua de forma articulada com as demais secretarias do Município de Nova Friburgo, além dos diversos órgãos do estado, do governo federal e demais instituições que atuam direta ou indiretamente para a redução de desastres e apoio às comunidades atingidas fazendo com que as ações de **prevenção**, **mitigação**, **preparação**, **resposta** e **recuperação** sejam melhor executadas.

4 -CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO

O Município de Nova Friburgo situa-se na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, a 136 km da capital, com uma área total de 935,429 km² e altitude média de 846 metros.

Com uma população estimada de 191.664 habitantes (IBGE, 2021), sendo 86,4% localizada na zona urbana e 13,6% na zona rural, sua economia está baseada, principalmente, na indústria de moda íntima, olericultura, caprinocultura, indústria (têxteis, vestuário, metalúrgicas, etc) e turismo.

As principais rodovias de interligação são a RJ 116, RJ 130 e a RJ 142.

Municípios limítrofes: Cachoeiras de Macacu, Silva Jardim, Casimiro de Abreu, Macaé, Trajano de Morais, Bom Jardim, Duas Barras, Sumidouro e Teresópolis.

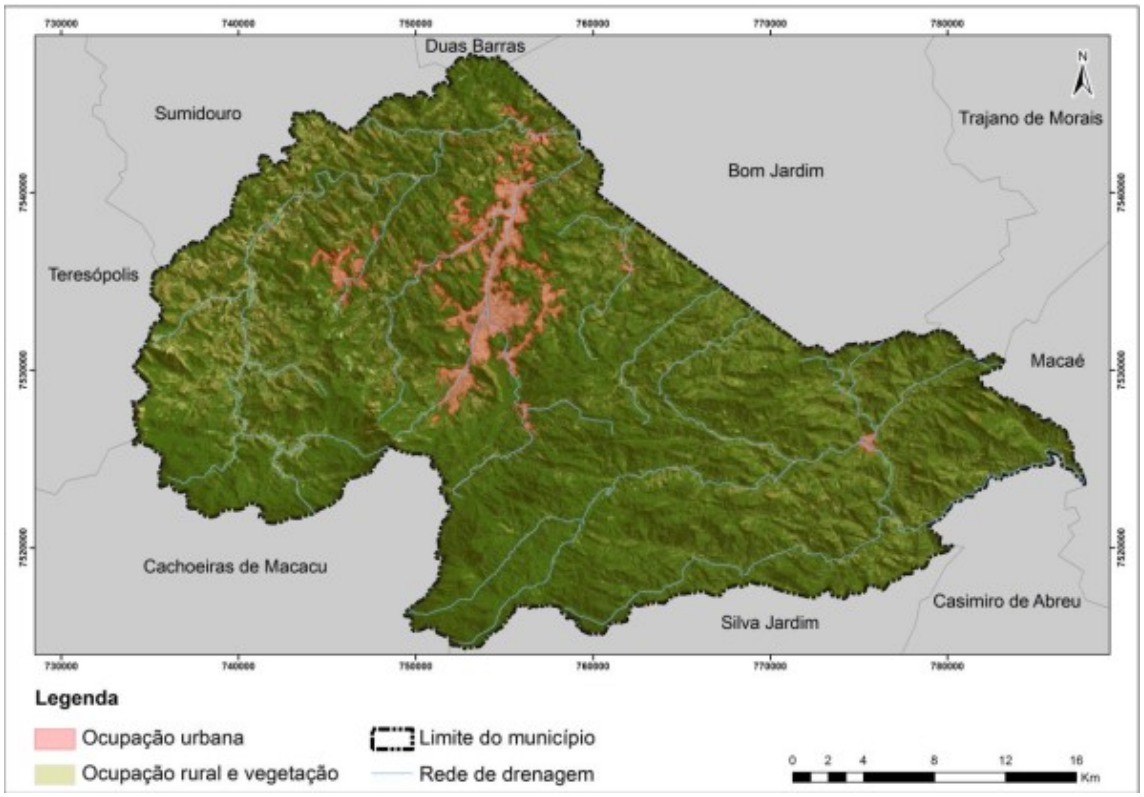

Figura 01: Mapa representativo do uso e ocupação do solo no Município de Nova Friburgo.

Fonte: REGEA (2013)

Nova Friburgo possui clima tropical de altitude com temperaturas amenas. Este regime apresenta um elevado índice pluviométrico, cuja precipitação média anual é de aproximadamente 2000 mm/ano. Os meses chuvosos são dezembro, janeiro e fevereiro, com alternância dos regimes torrencial e constante, cujas médias mensais são 221,2 mm, 232,1 mm, e 165,2 mm respectivamente, sendo os meses menos chuvosos de junho, julho e agosto, com médias mensais de 32,3 mm, 24,7 mm e 23,7 mm respectivamente.

Durante o período de chuvas há ocorrência de tempestades com fortes enxurradas que se alternam com períodos de chuvas constantes. Os índices pluviométricos registrados no evento ocorrido em janeiro de 2011 atingiram cerca de 277 mm entre os dias 11 e 12 de janeiro deste mesmo ano, registrado pela estação pluviométrica do Sítio de Santa Paula (VASCONCELOS, 2011).

Hidrografia: Formado pelas bacias do rio Grande e do rio Macaé. Os principais rios que cortam a cidade são: rio Santo Antônio, rio Cônego e rio Bengalas (formado por esses dois rios).

Possui relevo montanhoso e uma grande área de risco remanescente, sujeita a deslizamentos severos. Os rios citados acima têm grande potencial de formação de inundações bruscas. Estas variáveis somadas à ocorrência de altos índices de precipitação pluviométrica, tornam Nova Friburgo, uma cidade com alto potencial de risco geológico e hidrológico.

O território de Nova Friburgo está dividido em oito distritos:

- 1º Distrito: Nova Friburgo
- 2º Distrito: Riograndina
- 3º Distrito: Campo do Coelho
- 4º Distrito: Amparo
- 5º Distrito: Lumiar
- 6º Distrito: Conselheiro Paulino
- 7º Distrito: São Pedro da Serra
- 8º Distrito: Mury.

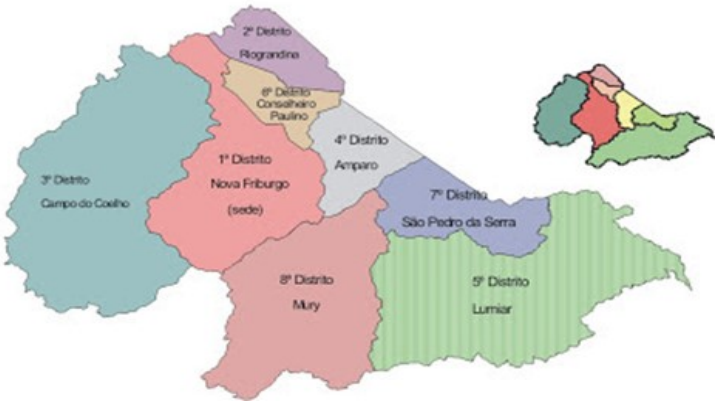

Figura 02: Mapa com divisão dos distritos de Nova Friburgo

Com a aproximação do período de verão, cresce a expectativa da população que habita as áreas de risco por medidas que minimizem os efeitos provocados pelas fortes chuvas e suas consequências.

Compete ao Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil adotar medidas que reduzam tais efeitos, principalmente, na salvaguarda de vidas, dos bens materiais de toda ordem, dos sistemas viários, das comunicações e dos serviços essenciais à população.

5 - SISTEMAS DE MONITORAMENTO E EMISSÃO DE ALERTAS

5.1 - BARRAGEM DEBOSSAN

A Barragem da ETA Debossan, do empreendedor Águas de Nova Friburgo, está localizada no rio Debossan, município de Nova Friburgo. As respectivas coordenadas UTM são: 7521906,0 Norte e 754747,2 Leste (Figura 03).



Figura 03: Barragem da ETA Debossan - Localização Fonte: Google Earth

5.1.1 - ACESSO À BARRAGEM

A Barragem da ETA Debossan localiza-se no município de Nova Friburgo, cerca de 135 km da capital do estado do Rio de Janeiro. O acesso principal é feito por meio da Rodovia Presidente João Goulart (RJ-116) (Figura 04).

A distância entre o trecho urbano da cidade de Nova Friburgo e a barragem da ETA Debossan é de aproximadamente 450 m.



Figura 04: Trajetória para Barragem da ETA Debossan - Localização Fonte: Google Earth

5.1.2 - DESCRIÇÃO GERAL DA BARRAGEM

A Barragem da ETA Debossan (Figura 05) tem por finalidade a captação de águas para abastecimento público para a Cidade de Nova Friburgo no Estado do Rio de Janeiro. O sistema é composto de uma barragem vertente em concreto massa, autoportante, com trecho central vertente com contrafortes tipo Ambursen (Figura 06).



Figura 05: Barragem ETA Debossam - Estrutura em concreto



Figura 06: Barragem ETA Debossam - Contrafortes tipo Ambursen

Suas duas ombreiras também são construídas em concreto.



Figura 07: Ombreira direita da Barragem da ETA Debossan



Figura 08: Ombreira esquerda da Barragem da ETA Debossan

Sobre o corpo da barragem existe uma passarela que permite o acesso entre as ombreiras (Figuras 07 e 08) e as operações de manobras de válvulas para captação.



Figura 09: Passarela sobre a Barragem da ETA Debossan

Na barragem também existe um descarregador de fundo cuja operação é manual (Figura 09). No entanto, o mesmo se encontra inoperante. Tal fato leva ao incremento da possibilidade de assoreamento do reservatório.

É observada outra comporta na ombreira direita do barramento em concreto, onde são feitas captações diretamente no reservatório. As ombreiras da barragem estão bem encaixadas, sem presença de infiltrações.

5.1.3 - CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

A barragem do rio Debossan, afluente do rio Grande na margem direita do rio Paraíba do Sul (após se unir ao rio Dois Rios), está localizada no distrito de Mury. A bacia é formadora do rio Debossan (Figura 10) sendo um importante afluente do rio Bengalas. Este, por sua vez, tributário do rio Paraíba do Sul (Figura 11). Encontra-se inserida na Reserva Ecológica de Macaé de Cima, a qual é totalmente coberta por fragmentos de Mata Atlântica.



Figura 10: Representação esquemática do ordenamento do rio Debossan até o rio Paraíba do Sul. Fonte: Engecorp (2016)

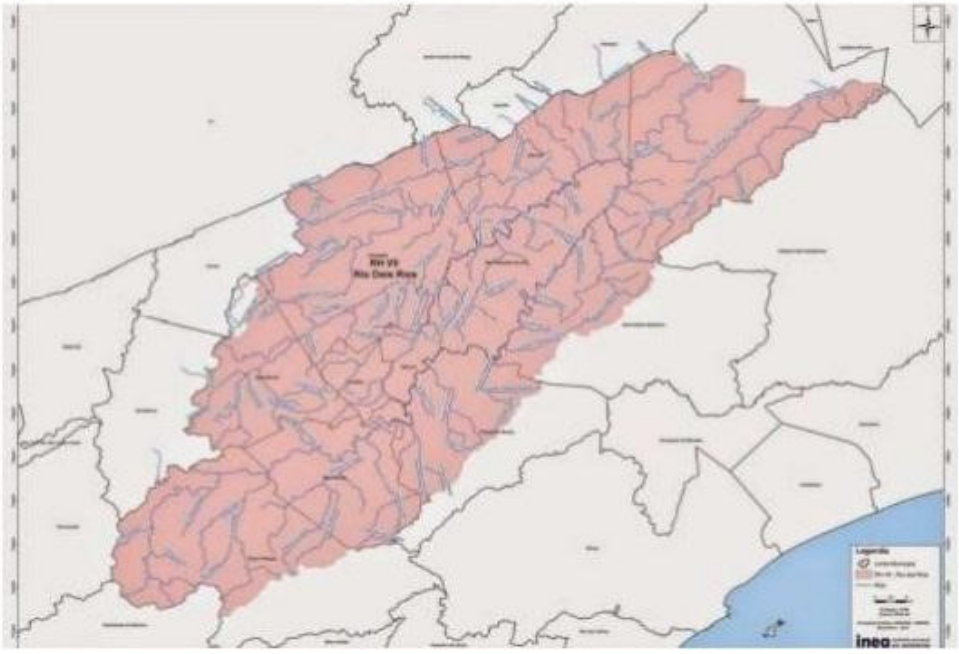

Figura 11: Bacia Hidrográfica do rio Dois Rios - Sub bacia do rio Paraíba do Sul. Fonte: Engecorp (2016)

A microbacia do rio Debossan possui uma área de 9,9156 km², perímetro de 17,684 km e comprimento de 7,45 km, possui padrão de drenagem do tipo dendrítico (*ramificações de nervuras falha vegetal) com rios de até 3ª ordem, índices de circularidade e compacidade de 0,55 e 1,34 respectivamente, possui 100% de sua cobertura vegetal com florestas em estágio de regeneração.

O clima regional é do tipo super úmido e mesotérmico na classificação de Thornthwaite (1955), correspondendo à designação Cfb, de Köppen (BERNARDES, 1952).

A bacia hidrográfica do rio Debossan tem formato alongado. Tal forma indica que a precipitação pluviométrica sobre ela se concentra em diferentes pontos, concorrendo para amenizar a influência da intensidade de chuvas, as quais poderiam causar maiores variações da vazão do curso d'água.

A estação meteorológica mais próxima do barramento é a Estação de Nova Friburgo – Salinas. Tal estação foi fundada em 2010 e possui informações sobre as médias de chuva a partir do mês de outubro do mesmo ano de fundação. As informações de médias de chuvas por mês são apresentadas na Figura 12.

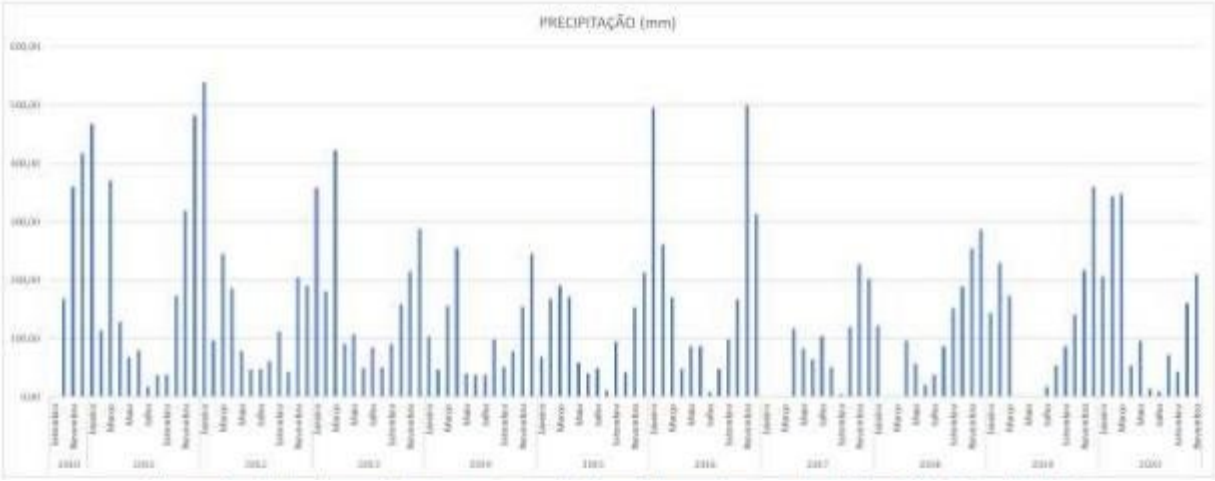

Figura 12: Média de precipitação na estação de Nova Friburgo dos anos de 2010 a 2020. Fonte: INMET

Segundo dados da Estação Pluviométrica Teodoro de Oliveira (Código 2242024), a precipitação anual média na bacia é de 3280 mm.

A partir da caracterização da bacia hidrográfica, do sistema extravasor e das atuais condições do reservatório a partir da batimetria, realizou-se a simulação de cheias no sistema hidrológico para todas as durações de chuvas do Tempo de Retorno considerado.

A capacidade de amortecimento do reservatório foi verificada a partir das simulações de trânsito de cheias, com o emprego do Método de Puls Modificado, incorporado ao modelo matemático HEC-HMS (HydrologicModeling System).

Esse método é baseado na discretização em diferenças finitas da equação do balanço hídrico, utilizando como elementos de cálculo a curva Cota x Volume disponível do reservatório e a Curva Cota x Descarga do extravasor, bem como o hidrograma de vazões afluentes ao reservatório obtido a partir dos estudos hidrológicos realizados. Desta forma, para amortecimento das cheias, apenas o volume disponível acima da cota da soleira do extravasor é considerado.

A figura 13 apresenta o resultado do trânsito de cheias pelo reservatório da Barragem Debossan. O trânsito de cheias foi realizado para eventos de precipitação com Tempo de Retorno de 10.000 anos. Verificou-se que a duração crítica do reservatório é de 6 horas para o referido Tempo de Retorno.

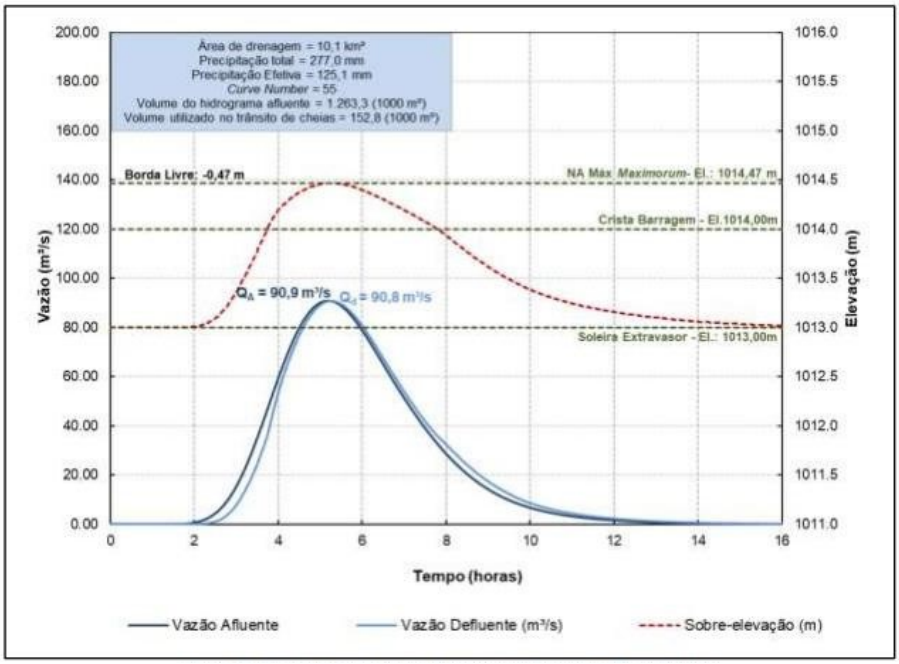

Figura 13: Trânsito de Cheias Reservatório Barragem Debossan - TR=10.000 anos

A partir dos resultados, é possível observar que o sistema extravasor atualmente em funcionamento na Barragem da ETA Debossan, não apresenta capacidade hidráulica para laminar uma cheia com Tempo de Retorno de até 10.000 anos com segurança. O nível d'água máximo atingido foi de 1014,47 m, ultrapassando a crista do barramento em 0,47 m.

Ressalta-se que, ao se ultrapassar a crista do barramento, o cálculo da vazão da curva de descarga passa a considerar toda a crista como soleira vertente, saindo de 21,0 metros de largura para 50,0 m. Dessa forma, a sobre-elevação é menor do que seria se a soleira vertente fosse apenas os 21,0 m, bem como o volume armazenado. Para atender um evento decamilenar com segurança, o sistema extravasor do barramento deverá passar por regularização.

5.1.3.1 – ESTADO DE CONVERSAÇÃO

Não foram observados quaisquer sinais de ruptura na fundação ou trincas no concreto que denotassem algum comprometimento da estabilidade aparente do conjunto. Porém, foi observada uma trinca superficial, que deverá ser tratada segundo o Plano de Ações Emergenciais - PAI.

Quanto a susceptibilidade de ocorrência de escorregamentos nas encostas do reservatório, tem se que na região serrana do estado do Rio de Janeiro ocorre a presença de depósitos gravitacionais do tipo coluvionar/tálus que aparecem em casos de instabilidade de taludes tanto como elementos principais, sujeitos a movimentações, quanto como elementos secundários, presentes em áreas instáveis. Tais tipos de solo são formados pelo transporte gravitacional de solos residuais em taludes íngremes. Logo, tais tipos de ocorrência devem ser verificados junto ao reservatório da ETA Debossan.

5.1.3.2 – RESERVATÓRIO

O reservatório tem como objetivo fornecer água para a ETA Debossan, que por sua vez fornece água para a cidade de Nova Friburgo / RJ. Neste item será apresentada a Curva Cota x Área x Volume (CAV)

do reservatório da Barragem Debossan. As informações topográficas utilizadas para a elaboração da referida curva se referem ao cadastro topobatimétrico realizado pela FRT Engenharia. Na Figura 14 está apresentada graficamente a curva Cota x Volume (CCV) do barramento, correspondente à condição de ocupação do reservatório até a crista construída, na elevação 1.014,00 m.

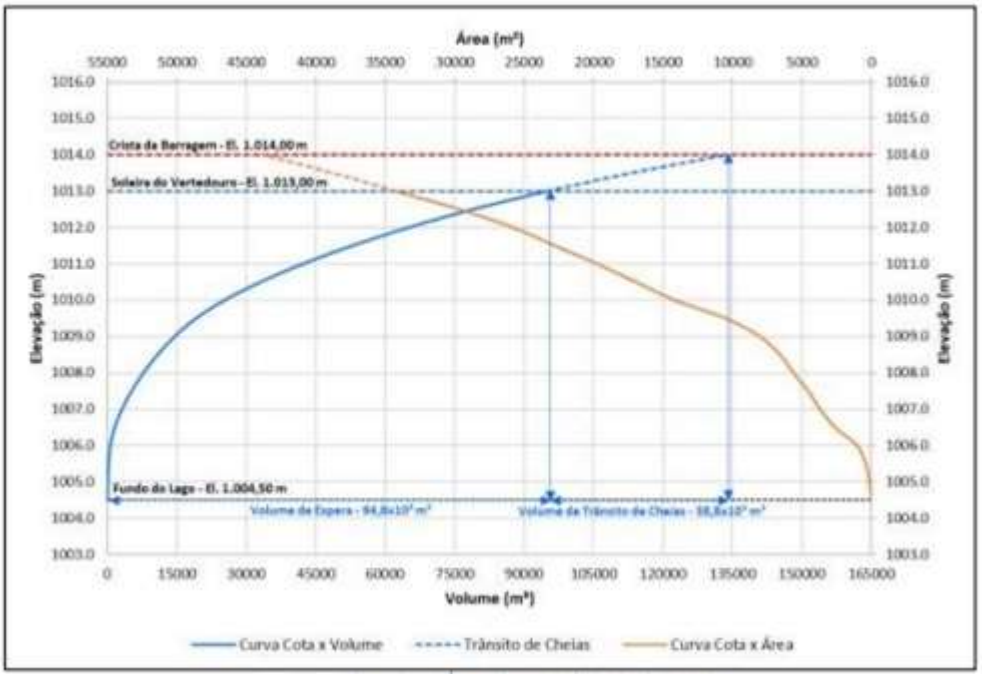

Figura 14: Curva Cota x Área x Volume da Barragem Debossan

Como se pode observar, a capacidade de armazenamento do fundo do lago, na elevação 1.004,50 m, até a soleira do vertedouro na elevação 1.013,00 m, é de 94,8 mil m³. E o volume disponível para o trânsito de cheias, da soleira do vertedouro (1.013,00 m) até a crista (1.014,00 m), é de 38,8 mil m³.

No quadro 02 é apresentada a Curva Cota x Volume na forma tabular.

ELEVAÇÃO	ÁREA	VOLUME
1.004,5	20,16	0
1.005,0	176,98	49,29
1.005,5	429,91	201,01
1.06,0	1.078,24	578,05
1.06,5	2.663,23	1.513,42
1.07,0	3.718,37	3.108,82
1.07,5	4.587,94	5.185,39
1.08,0	5.628,67	7.739,55
1.08,5	6.611,51	10.799,59
1.09,0	8.067,03	14.469,29

ELEVAÇÃO	ÁREA	VOLUME
1.09,5	10.510,68	19.1139,65
1.010,0	14.174,04	25.284,83
1.010,5	16.961,59	33.068,74
1.011,0	19.751,09	42.246,91
1.011,5	22.783,05	52.880,45
1.012,0	25.784,15	65.022,25
1.012,5	29.636,33	78.877,37
1.013,0	34.208,18	94.838,50
1.013,5	38.775,78	113.084,49
1.014,0	43.824,96	133.734,67

Quadro 02: Curva Cota x Área x Volume da Barragem Debossan

5.1.4 - DECLARAÇÃO DE CLASSIFICAÇÃO DA BARRAGEM QUANTO A CRI E DPA

O sistema de classificação do CNRH é fruto da regulamentação da Lei nº12.334/2010, em seu artigo 7º, para barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais. Para a definição do universo de barragens de acumulação de água abrangidas pela Política Nacional de Segurança de Barragens considera-se a altura da barragem (superior ou igual a 15m), o volume do reservatório (não inferior a 3×106 m3) e o dano potencial associado (médio ou alto).

Na avaliação do dano potencial associado são considerados o volume do reservatório, o potencial de perdas de vidas humanas e os impactos ambientais e socioeconômicos.

Para as barragens abrangidas pela Lei, o sistema de classificação do CNRH considera a determinação da categoria do risco (CRI) e da classe do dano potencial associado (DPA).

Para a classificação em categoria do risco são usados três índices parciais relativos a: características técnicas (CT), estado de conservação (EC) e implementação do Plano de Segurança da Barragem (PS). A soma dos três índices parciais constitui o índice global da categoria de risco (ICRI), que é enquadrado em faixas de valores para a definição da categoria de risco (CRI) em: baixo, médio ou alto.

5.1.4.1 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – CT

Para avaliação das características técnicas (CT) é utilizado um conjunto de seis descritores - a altura (a), o comprimento (b), o tipo de barragem quanto ao material de construção (c), o tipo de fundação (d), a idade (e) e a vazão de projeto da barragem (f) – é atribuída uma classificação a cada um destes descritores.

O quadro 03 apresenta a descrição da classificação e a pontuação atribuída a cada um dos descritores em função da classificação. Para o cálculo do respectivo índice parcial foi escolhida uma regra de agregação aditiva, sendo o seu valor final a soma dos valores das pontuações relativas à classificação de cada um dos seus descritores. O valor máximo do índice CT é igual a 28 (características técnicas mais perigosas) e o valor mínimo igual a 8 (características mais favoráveis). As pontuações atribuídas a cada um dos descritores são diferentes, valorizando-se primeiramente a vazão de projeto, depois as condições de fundação, seguida da idade da barragem e, por último, com o mesmo valor máximo de pontuação, a altura, o comprimento e o tipo de barragem quanto ao material de construção.

ASPECTO	DESCRIÇÃO DA CARACTERÍSTICA TÉCNICA				
ALTURA (a)	Altura ≤ 15 m (0)	15 m < Altura ≤ 30 m (1)	30 m < Altura ≤ 60 m (2)	Altura ≥ 15m (3)	-
COMPRIMENTO (b)	Comprimento ≤ 200 m (2)	Comprimento > 200m (3)	-	-	-

TIPO DE BARRAGEM QUANTO AO MATERIAL DE CONSTRUÇÃO (c)	Concreto Convencional (1)	Alvenaria de pedra/concreto ciclópico/ concreto rolado – CCR (2)	Terra homogênea/ enrocamento/ terra enrocamento (3)	-	-
TIPO DE FUNDAÇÃO (d)	Rocha sã (1)	Rocha alterada dura com tratamento (2)	Rocha alterada sem tratamento/ rocha alterada fraturada com tratamento (3)	Rocha alterada mole/ saprolito/ solo compactado (4)	Solo residual/ aluvião (5)
IDADE DA BARRAGEM (e)	Entre 30 e 50 anos (1)	Entre 10 e 30 anos (2)	Entre 5 e 10 anos (3)	<5 anos ou >50 anos ou sem informação (4)	
VAZÃO DE PROJETO (f)	CMP (Cheia Máxima Provável) ou decamilenar (3)	Milenar (5)	TR = 500 anos (8)	TR < 500 anos ou desconhecida/ estudo não confiável (10)	-
Ct = ∑ (a até f) 21					

Quadro 03: Descritores e classificação relativamente às características técnicas (CT) da barragem de ETA Debossan do CNRH

5.1.4.2 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO - EC

O índice parcial associado ao estado de conservação (EC) é descrito por meio da confiabilidade das estruturas extravasoras (g), da confiabilidade das estruturas de adução (h), da existência de indícios de percolação (i), da presença de deformações ou recalques (j), da detecção de deteriorações dos taludes/parâmetros (k) e da existência de eclusa na barragem (l).

O quadro 04 apresenta a descrição da classificação e a pontuação possível para cada um dos descritores em função da classificação. O cálculo do índice parcial devido a esta classe segue uma regra de agregação também aditiva. O valor máximo do índice EC é igual a 43 (para o pior estado de conservação) e o valor mínimo igual a 0 (para uma barragem extremamente bem conservada, sem qualquer indício de deterioração e sem eclusa). As pontuações de cada um dos descritores são diferentes, valorizando-se, primeiramente e em correspondência com as características técnicas, a confiabilidade das estruturas extravasoras, em segundo lugar, as anomalias de comportamento relacionadas com os modos de ruptura estrutural mais frequentes em barragens, associados a fenômenos de percolação, de perda de estabilidade ou de fissuração de qualquer origem, em terceiro lugar, as deteriorações em paramentos de barragens, em seguida, a confiabilidade das estruturas de adução e, por último, as condições de funcionalidade ou de ruptura da eclusa.

Uma pontuação igual ou superior a 8 em qualquer descritor do Estado de Conservação (EC) – só atingível pelos descritores relativos à confiabilidade das estruturas extravasoras, a indícios de percolação e a deformações e recalques – implicará automaticamente a atribuição da categoria de risco alta à barragem e

a obrigatoriedade de implementação de medidas corretivas de caráter imediato pelo responsável pela barragem.

Confiabilidade das estruturas extravasoras (g)	Estruturas civis e hidro eletromecânicas em pleno funcionamento/ canais de aproximação ou de restituição ou vertedouro (tipo soleira livre) desobstruídos (o)	Estruturas civis e hidro eletromecânicas preparadas para a operação, mas sem fontes de suprimento de energia de emergência/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões ou obstruções, porém sem riscos a estrutura vertente (4)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) com erosões e/ou parcialmente obstruídos. Com risco de comprometimento de estrutura vertente (7)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas/ canais ou vertedouro (tipo soleira livre) obstruídos ou com estruturas danificadas (10)
Confiabilidade das estruturas de adução (h)	Estruturas civis e dispositivos hidro eletromecânicos em condições adequadas de manutenção e funcionamento (o)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e com medidas corretivas em implantação (4)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados, com redução de capacidade de vazão e sem medidas corretivas em implantação (6)	-
Percolação (i)	Percolação totalmente controlada pelo sistema de drenagem (o)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras estabilizadas e/ou monitoradas (3)	Umidade ou surgência nas áreas de jusante, paramentos, taludes ou ombreiras sem tratamento ou em fase de diagnóstico (5)	Surgência nas áreas de jusante, taludes ou ombreiras com carreamento de material ou com vazão crescente (8)
Deformações e recalques (j)	Inexistente (o)	Existência de trincas e abatimentos de pequena extensão e impacto nulo (1)	Existência de trincas e abatimentos de impacto considerável gerando necessidade de estudos adicionais ou monitoramento (3)	Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos expressivos, com potencial de comprometimento da segurança (4)
Deterioração dos	Inexistente	Falhas na proteção	Erosões superficiais,	Depressões

taludes / paramentos (k)	(o)	dos taludes e paramentos, presença de arbustos de pequena extensão e impacto nulo (1)	ferragem exposta, crescimento de vegetação generalizada, gerando necessidade de monitoramento ou atuação corretiva (5)	acentuadas nos taludes, escorregamentos, sulcos profundos de erosão com potencial de comprometimento da segurança (7)
Eclusa(*) (l)	Não possui eclusa (o)	Estruturas civis e hidro eletromecânicas bem mantidas e funcionando (1)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados e com medidas corretivas em implantação (2)	Estrutura civis comprometidas ou dispositivos hidro eletromecânicos com problemas identificados e sem medidas corretivas (4)
EC = ∑ (g até l) 20				

Quadro 04: Descritores e classificação relativamente ao estado de conservação (EC) da barragem da ETA Debossan do CNRH

5.1.4.3 - PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - PS

Por último, o índice parcial relativo ao Plano de Segurança de Barragem (PS) é constituído por descritores que consideram a implementação deste plano, designadamente, a existência de documentação de projeto (n), de estrutura organizacional e de qualificação técnica dos profissionais da equipe de Segurança da Barragem (o), de procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento (p), de regra operacional dos dispositivos de descarga da barragem (q) e de relatórios de inspeção de segurança com a análise e interpretação (r).

O quadro 05 apresenta a descrição da classificação e a pontuação possível para cada um dos descritores. O cálculo do risco parcial devido a esta classe segue igualmente a regra de agregação aditiva. O valor máximo do índice PS é igual a 33 (aplicável a barragens onde não foi aplicado qualquer procedimento relativo ao Plano de Segurança) e o valor mínimo igual a 0 (aplicável a barragens com a implementação integral dos procedimentos de arquivo, organizacionais, de inspeção e monitoramento, de operação e de relato indicados no mesmo Plano). Em termos de pontuações, são consideradas mais relevantes a documentação de projeto, bem como a estrutura organizacional e a qualificação técnica da equipe de Segurança da Barragem, logo a seguir, os procedimentos de roteiros de inspeção, de monitoramento e de operação e, por último, mas muito próximo, a emissão regular de relatórios de análise de segurança das obras.

Existência de documentação de projeto (n)	Projeto executivo e "*as built*" (0)	Projeto executivo ou "*as built*" (2)	Projeto básico (4)	Anteprojeto ou projeto conceitual (6)	Inexiste documentação de projeto (8)
Estrutura organizacional e qualificação	Possui estrutura organizacional com técnico	Possui técnico responsável pela segurança da	Não possui estrutura organizacional e	-	-

técnica dos profissionais da equipe de Segurança da Barragem (o)	responsável pela segurança da barragem (0)	barragem (4)	responsável técnico pela segurança da barragem (8)		
Procedimentos de roteiros de inspeções de segurança e de monitoramento (p)	Possui e aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (0)	Possui e aplica apenas procedimentos de inspeção (3)	Possui e não aplica procedimentos de inspeção e monitoramento (5)	Não possui e não aplica procedimentos para monitoramento e inspeções (6)	-
Regra operacional dos dispositivos de descarga de barragem (q)	Sim ou vertedouro tipo soleira livre (0)	Não (6)	-	-	-
Relatórios de inspeção de segurança com análise e interpretação (r)	Emite regularmente os relatórios (0)	Emite os relatórios sem periodicidade (3)	Não emite os relatórios (5)	-	-
PS = ∑ (N até R) 17					

Quadro 05: Descritores e classificação relativamente às características técnicas (CT) da barragem de ETA Debossan do CNRH

5.1.4.4 - DANO POTENCIAL ASSICIADO - DPA

A classificação do Dano Potencial Associado (DPA) (quadro 06) é efetuada somando-se a pontuação de quatro descritores, como anteriormente referido: o volume do reservatório (a), o potencial de perdas de vidas humanas (b) e os impactos ambiental (c) e socioeconômicos (d). O valor máximo do DPA é igual a 30 (para volumes muito grandes do reservatório e áreas afetadas a jusante com ocupação permanente de pessoas, de interesse ambiental relevante ou protegidas e de alto interesse socioeconômico) e o valor mínimo igual a 4 (para pequenos volumes do reservatório e áreas afetadas a jusante sem ocupação, de interesse ambiental não relevante ou não protegidas e sem qualquer tipo de instalação ou serviço de navegação). As pontuações máximas mais elevadas por descritor são as relativas ao potencial de perda de vidas humanas, a que se segue, o impacto socioeconômico e, por último, com valores máximos semelhantes, surgem o volume do reservatório e o impacto ambiental.

Em função do valor do Dano Potencial Associado (DPA) são atribuídas as seguintes classes de dano: alto, se DPA ≥ 16, médio, se 10 < DPA < 16, e baixo, se DPA ≤ 10.

Volume total do reservatório (a)	Pequeno ≤ 5 milhões de m³ (1)	Médio 5 milhões a 75 milhões m³ (2)	Grande 75 milhões a 200 milhões m³ (3)	Muito Grande > 200 milhões m³ (2)
Potencial de perdas de vidas humanas	INEXISTENTE (não existem	POUCO FREQUENTE (não existem	FREQUENTE (não existem	EXISTENTE (existem pessoas

(b)	pessoas permanentes/ residentes ou temporárias/ transitando na área afetada a jusante da barragem) (0)	pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe estrada vicinal de uso local) (4)	pessoas ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, mas existe rodovia municipal, estadual, federal ou outro local e/ou empreendimento de permanência eventual de pessoas que poderão ser atingidas) <12)	ocupando permanentemente a área afetada a jusante da barragem, portanto, vidas humanas poderão ser atingidas) (12)
Impacto ambiental (c)	SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem não representa área de interesse ambiental, áreas protegidas em legislação específica ou encontra-se totalmente descaracterizada de suas condições naturais) (3)	MUITO SIGNIFICATIVO (área afetada da barragem apresenta interesse ambiental relevante ou protegida em legislação específica) (5)	-	-
Impacto Socioeconômico (d)	INEXISTENTE (não existem quaisquer instalações e serviços de navegação na área afetada por acidente da barragem) (0)	BAIXO (existem pequenas concentrações de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais ou de infraestrutura na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (4)	ALTO (existe grande concentração de instalações residenciais e comerciais, agrícolas, industriais, de infraestrutura e serviços de lazer e turismo na área afetada da barragem ou instalações portuárias ou serviços de navegação) (8)	-

Quadro 06: Descritores e classificação relativamente às características técnicas (CT) da barragem de ETA Debossan do CNRH

Salienta-se que, existindo ocupação permanente por pessoas no vale inundável a jusante da barragem, o DPA será sempre alto.

Os resultados da classificação da barragem da ETA Debossan encontram-se no quadro 07.

CATEGORIA DE RISCO		PONTOS
1	Características Técnicas (CT)	23
2	Estado de Conservação (EC)	20
3	Plano de Segurança de Barragens (OS)	13
PONTUAÇÃO TOTAL (CRI) CT + EC + PS		**56**

FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	**CATEGORIA DE RISCO**	**CRI**
	ALTO	**≥ 60 ou EC = 8(*)**
	MÉDIO	35 a 60
	BAIXO	≤ 35
	(*)Pontuação (8) em qualquer coluna de Estado de Conservação (EC) implica automaticamente a CATEGORIA DE RISCO ALTA e necessidade de providências imediatas pelo responsável da barragem.	
DANO POTENCIAL ASSOCIADO		**Pontos**
DANO POTENCIAL ASSOCIADO (DPA)		**24**
FAIXAS DE CLASSIFICAÇÃO	**DANO POTENCIAL ASSOCIADO**	**DPA**
	ALTO	**≥ 16**
	MÉDIO	10 < DP < 16
	BAIXO	≤ 10
RESULTADO FINAL DA AVALIAÇÃO		
CATEGORIA DE RISCO		**ALTO**
DANO POTENCIAL ASSOCIADO		**ALTO**

Quadro 07: Resultados da Classificação da Barragem da ETA Debossan

Dessa forma, a barragem da ETA Debossan foi classificada no quadro 08, como de alto risco e de dano potencial associado alto. Assim, de acordo com a Matriz de Classificação, sendo Classe A.

CATEGORIA DE RISCO	**DANO POTENCIAL ASSOCIADO**		
	ALTO	**MÉDIO**	**BAIXO**
ALTO	**A**	B	C
MÉDIO	A	C	C
BAIXO	A	C	D

No mapa a seguir (Figura 15) serão apresentadas as demais barragens existentes no município, e que não atendem aos requisitos mínimos de categorização de risco e de dano potencial associado, segundo a Política Estadual de Segurança de Barragens (PESB) e da Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB).

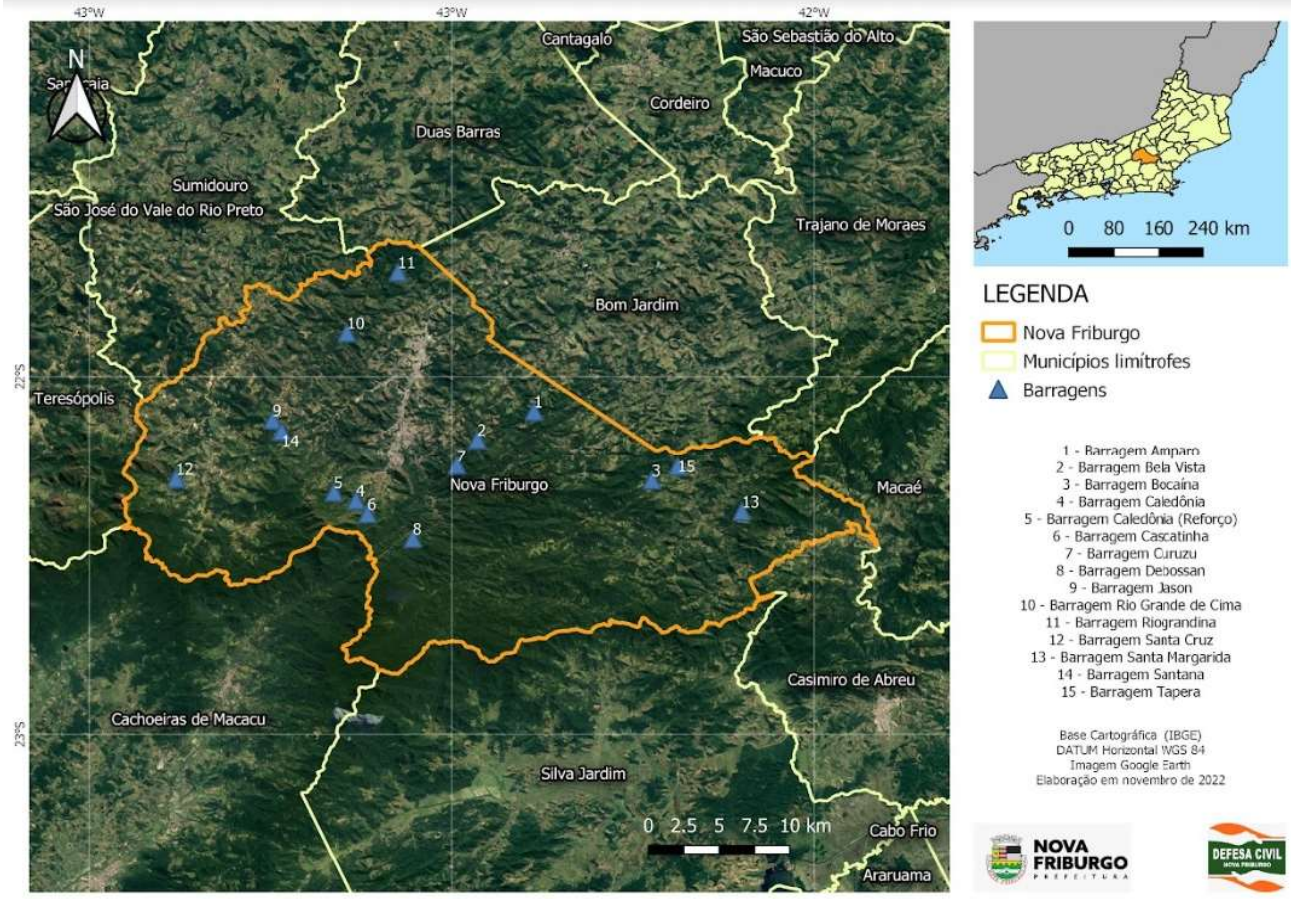

Figura 15: Mapa de localização das Barragens existente no Município de Nova Friburgo

Na medida em que se expande o processo de urbanização, aumenta também a preocupação com os impactos dos desastres naturais e antrópicos sobre a sociedade, os quais podem causar diferentes danos à vida humana, como: elevados números de mortos e feridos, altos índices de desabrigados, prejuízos econômicos, impactos sociais, etc.

Muitos destes problemas urbanos refletem-se nos desastres de caráter hidrológicos que ocorrem nesta cidade, como os alagamentos, inundações e enxurradas, expondo os munícipes a um aumento considerável dos riscos em todas as regiões de Nova Friburgo, que passam por um intenso processo de crescimento físico e populacional, de característica desordenada e com aumento da vulnerabilidade.

6 –CENÁRIOS DE RISCO

Este Plano de Contingência foi desenvolvido por meio da análise de avaliações técnicas e mapeamento de inundação e ruptura de barragem, nas áreas identificadas como prováveis e relevantes de ocorrerem emergências e desastres de inundação e ruptura da barragem e seus efeitos. Para isso, foram utilizadas estatísticas da Secretaria Municipal de Defesa Civil e relatórios de análises de riscos da Concessionária Águas de Nova Friburgo, além do Volume IV (Plano de Ação de Emergência da Barragem Debossan) material elaborado pela ALTA Geotecnia Ambiental (contratada pela concessionária Águas de Nova Friburgo) contando os seguintes cenários:

i – CHEIA NATURAL COM TR 10.000 ANOS

ii - CHEIA NATURAL COM RUPTURA HIPOTÉTICA COM TR 10.000 ANOS

iii - CHEIA NATURAL COM RUPTURA HIPOTÉTICA COM TR 2 ANOS

iv - CHEIA NATURAL COM RUPTURA HIPOTÉTICA COM TR 500 ANOS

v - CHEIA NATURAL COM RUPTURA HIPOTÉTICA COM TR 2.500 E 10.000 ANOS

6.1 –Manchas de inundação

A mancha de inundação referente aos cenários demonstra o cenário de risco a jusante da barragem em casos de cheias naturais e ruptura da barragem.



Figura 15: Mancha de inundação do Cenário i

7 - PONTOS CRÍTICOS DE INUNDAÇÃO RELATIVOS A EVENTUAL RUPTURA DA BARRAGEM DE DEBOSSAN

Segundo o Plano de Ação de Emergência (PAE) são apresentadas duas manchas de inundação, informadas em mapas que compõem os cenários anteriormente citados. Os mapas são baseados em simulações hidrodinâmicas da propagação de uma cheia natural, pelo vale a jusante da Barragem ETA Debossan, realizadas a partir do software HEC-RAS 5.0.7.3. O cenário A corresponde ao cenário de cheia natural com tempo de recorrência de 10.000 anos, enquanto que o cenário B corresponde ao cenário de colapso da barragem somada à cheia natural com tempo de recorrência de 10.000 anos. Sua precisão depende da qualidade das informações do terreno, da sofisticação do modelo hidrodinâmico e da disponibilidade dos dados de entrada.

Portanto, essa informação deve ser utilizada apenas como uma referência. As manchas de inundações foram definidas a partir de Modelo Digital de Terreno (MDT), feito pelo satélite ALOS (Advanced Land ObservingSatellite) com resolução espacial de 12,5 metros.

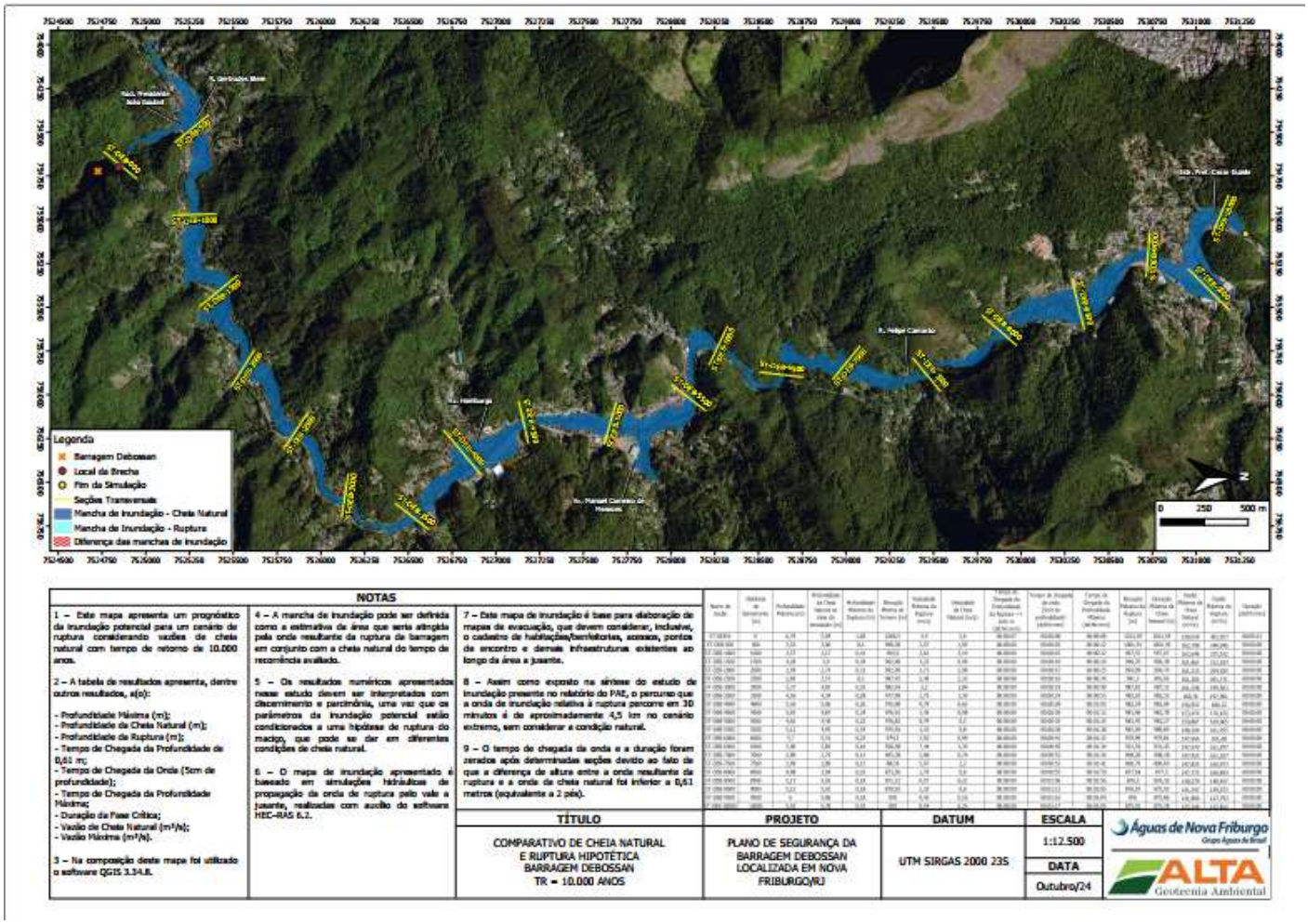

Figura 16: Mancha de inundação do Cenário ii

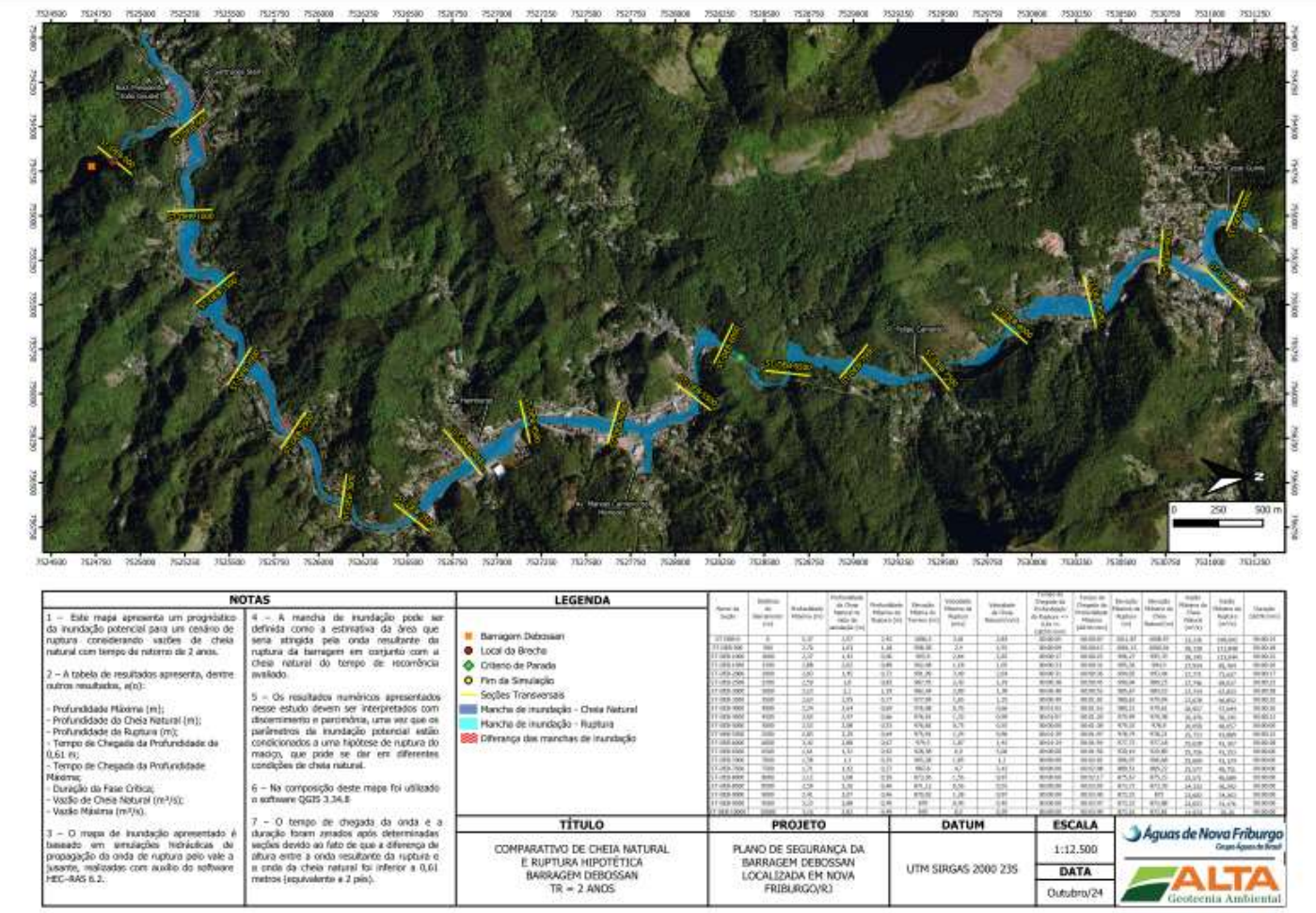

Figura 17: Mancha de inundação do Cenário iii

7.1 – Definição de Zona de Autossalvamento (ZAS)

A partir do estudo de inundação da área a jusante da barragem após uma eventual ruptura, é possível definir a Zona de Autossalvamento (ZAS). Por definição, esta área engloba uma região atingida imediatamente, ou em um tempo muito curto, após um eventual rompimento do barramento, impedindo a ação das autoridades para mitigar os efeitos da ruptura.

Neste sentido, seguindo as diretrizes do órgão fiscalizador (INEA), assim como boas práticas recorrentemente adotadas no que diz respeito à segurança de barragens, a ZAS foi definida a área impactada durante os 30 primeiros minutos após a ruptura. Nesse cenário, destaca-se que a onda de ruptura atinge cerca de 4,5 km em 30 minutos, conforme já ressaltado anteriormente.

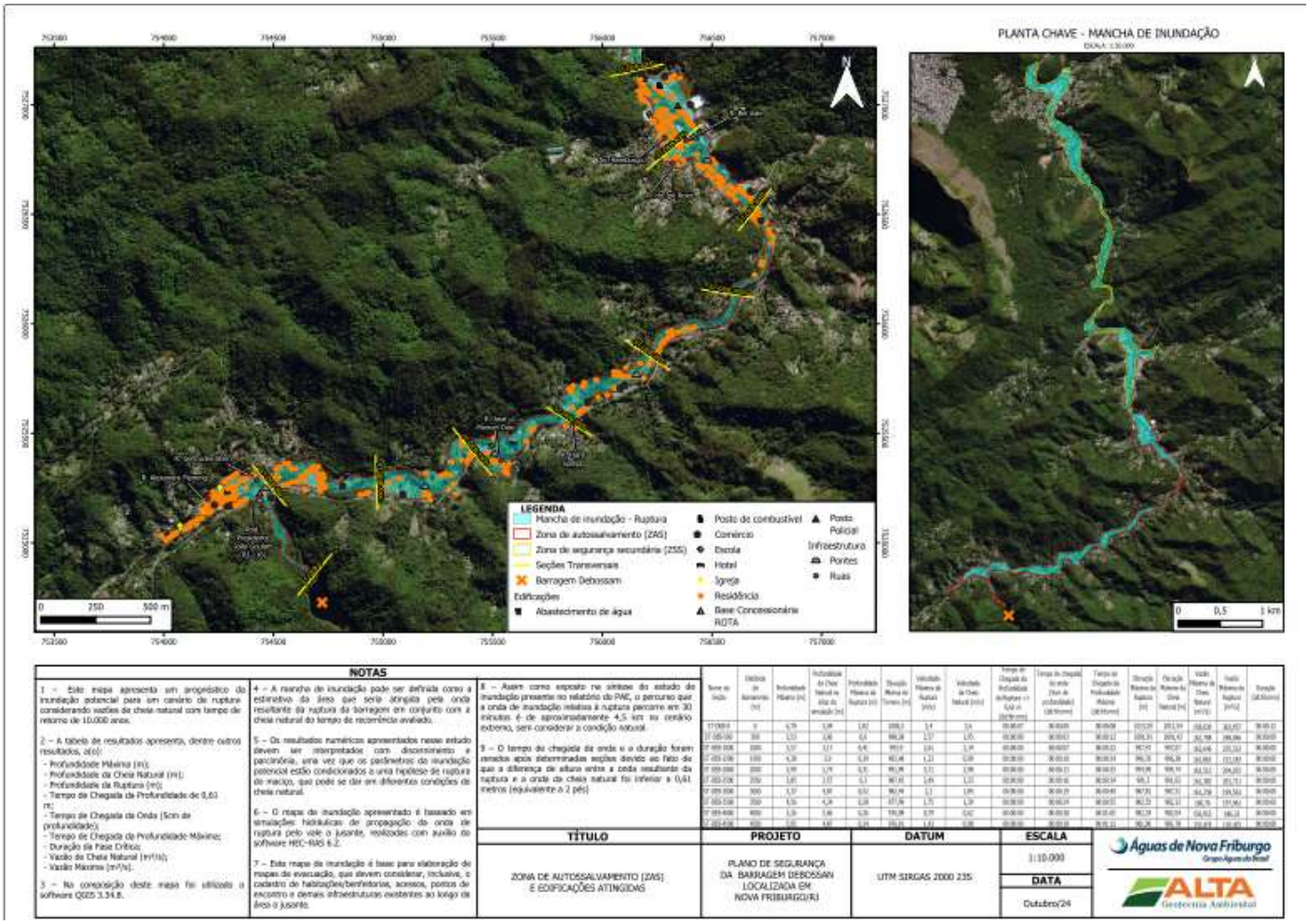

Figura 18: ZAS no âmbito da mancha de inundação considerando a ruptura da Barragem Debossan.

8 - OPERAÇÕES

Esta etapa do Planejamento tem por objetivo descrever os procedimentos operacionais a serem cumpridos pelas equipes das instituições participantes, incluindo-se entre estas as organizações públicas e privadas, também contando com a participação das comunidades, os quais deverão ter atribuições claras sobre as ações a serem desempenhadas durante uma eventual resposta a desastres na Cidade de Nova Friburgo.

Tais procedimentos seguem as diretrizes estabelecidas:

- Sistema de Comando em Operações (SCO) e pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil.

O SCO será utilizado como sistema padrão de resposta aos desastres, estruturando a sua organização e gerenciamento, facilitando a adoção de ações integradas para suprir as complexidades e demandas desses eventos, sempre juízo de suas competências e limites jurisdicionais.

Desta forma, iremos obter:

- Maior segurança para as equipes de resposta e demais envolvidos numa situação crítica;
- O alcance de objetivos e prioridades previamente estabelecidas; e
- O uso eficiente e eficaz dos recursos disponíveis.

8.1 - AUTORIDADE

O Plano Municipal de Contingência poderá ser Mobilizado ou Desmobilizado pelas seguintes autoridades:

I. Prefeito;

II. Vice-Prefeito;

III. Secretário de Governo;

IV. Secretário de Defesa Civil;

8.2 - MOBILIZAÇÃO

O Plano de Contingência será ativado sempre que forem constatadas ocorrências de eventos adversos que extrapolarem a capacidade dos órgãos de resposta, devido aos impactos causados.

Após a decisão formal de ativar o Plano de Contingência, as seguintes medidas serão desencadeadas:

a) A Secretaria de Defesa Civil ativará o plano de chamada das equipes que atuarão operacionalmente nos locais afetados;

b) Técnicos e representantes envolvidos no Plano poderão ser acionados para compor o Gabinete de Crise que ficará situada na sede da Defesa Civil, ou em outro lugar considerado estratégico pelo coordenador das operações;

c) Os órgãos a serem mobilizados ativarão seus protocolos internos definidos de acordo com as atividades previstas na Matriz de Atividades X Responsabilidades;

d) A população será alertada através das sirenes do Sistema de Alerta e Alarme, carros de som, grupos de Whatsapp, Núcleos Comunitários de Defesa Civil (NUPDECs), além da vinculação dos alertas nas redes de comunicação existentes no município através da Subsecretaria de Comunicação e da Central de operações e monitoramento da Cidade Inteligente.

8.3 - ORGANIZAÇÃO DA RESPOSTA

Uma vez acionado este Plano de Contingência, os órgãos envolvidos no atendimento das situações críticas deverão interagir de forma imediata para reduzir o nível de danos à integridade física e emocional da população envolvida. Será organizado um grupo de ações coordenadas (GRAC) e as funções específicas de cada agência serão discriminadas em futuramatriz de atividades x responsabilidades.

Independentemente de quem acionar o Plano, esta ação deverá ser realizada através do Grupo de WhatsApp (GRAC - CHUVAS INTENSAS) e ligações telefônicas para os responsáveis indicados por cada instituição, convocando os órgãos conforme a evolução das ocorrências, priorizando ações de proteção da vida e segurança da população.

Organização do Grupo de Ações Coordenadas - GRAC

INTEGRANTES
Secretaria Municipal de Defesa Civil – Responsável pela Coordenação e articulação. **Agências municipais:** 1.Secretaria Municipal de Defesa Civil 2. Secretaria de Governo 3. Secretaria Municipal de Educação 4. Secretaria Municipal de Saúde 5. Secretaria Municipal de Serviços Públicos 6. Secretaria Municipal de Obras 7. Secretaria Municipal de Meio Ambiente 8. Secretaria de Gabinete do Prefeito 9. Procuradoria Municipal 10. Controladoria Municipal 11. SECOM – Subsecretaria de Comunicação Social 12. Secretaria Municipal de Finanças e Planejamento 13. SMOMU - Secretaria Municipal de Ordem e Mobilidade Urbana 14. Secretaria Municipal de Infraestrutura e Logística 15. Secretaria Municipal de Assistência Social 16. Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Rural 17. GCM – Guarda Civil Municipal 18. Secretaria Municipal da Casa Civil - EGCP 19. Secretaria Municipal de Ciência e Tecnologia 20. Secretaria Municipal de Cultura 21. Secretaria Municipal de Turismo 22. Secretaria Municipal de Esportes e Lazer 23. SSUBEA - Subsecretaria do Bem-estar Animal 24. Fundação Dom João VI de Nova Friburgo 25. Subprefeituras 26. Vigilância Sanitária **Agências Estaduais e Federais**:

27. Secretaria Estadual de Defesa Civil – Redec Serrana II
28. CBMERJ – 6° Grupamento de Bombeiro Militar
29. Polícia Militar – 11º Batalhão de Polícia Militar
30. Polícia Civil – 151ª Delegacia de Polícia Civil
31. CEMADEN/RJ – Centro de Monitoramento de Desastres Naturais
32. DRM/RJ – Departamento de Recursos Minerais
33. DER – Departamento de Estradas e Rodagens
34. INEA – Instituto Estadual do Ambiente
35. Tiro de Guerra 01-010
36. Sanatório Naval
37. SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

Agências Não governamentais:

38. Naturgy - Antiga CEG (Companhia de gás)
39. Companhia Águas do Nova Friburgo
40. ENERGISA - Companhia de Energia Elétrica
41. Concessionária Rota 116
42. EBMA - Empresa Brasileira de Meio Ambiente
43. OI TELEMAR
44. FAOL - Friburgo Auto Ônibus
45. AFRA - Associação Friburguense de Radioamador
46. GRANF - Grupo de Radioamadores de Nova Friburgo
47. Cruz Vermelha Brasileira
48. NUPDECs – Núcleos Comunitários de Defesa Civil
49. Instituto Friburgo Solidário Ajuda Humanitária

8.4 - AÇÕES DE RESPOSTA

A resposta às ocorrências de rompimento e colapso da barragem será desenvolvida nas diferentes fases do desastre: no pré-desastre, no desastre propriamente dito e na desmobilização.

8.4.1 - PRÉ-DESASTRE

8.4.1.1 - PRÉ-DESASTRE

A Secretaria de Defesa Civil utiliza o mapeamento e a hierarquização de riscos geológicos e hidrológicos descritos no Plano Municipal de Redução de Risco, nas cartas do CPRM, nos estudos feitos pela empresa REGEA (2013), além de vistorias técnicas realizadas pela Concessionária Águas de Nova

Friburgo e pelo seu Departamento Técnico e Operacional solicitadas pela população, com objetivo de avaliar as condições de vulnerabilidade em caso de incidência de chuvas intensas.

8.4.1.2 - MONITORAMENTO

O sistema de monitoramento, alerta e alarme de eventual rompimento da barragem Debossan serão apresentados no Plano de Ação de Emergência (PAE), sendo necessário o estudo para viabilidade de instalação de sistema de alerta e alarme nas áreas que abrangem o cenários do plano de segurança de barragens.

8.4.2 - DESASTRE

8.4.2.1 - ACIONAMENTOS DOS RECURSOS

Após ativação deste Plano, será montada a Sala de Cooperação, em conjunto com os demais órgãos do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil, onde será iniciado o gerenciamento das ações e a análise das necessidades de recursos para apoiar as ações de campo.

8.4.2.2 - DIMENSIONAMENTO DO EVENTO E DA NECESSIDADE DE RECURSOS (AVALIAÇÃO DE DANOS)

A partir da concretização do desastre caberá à Secretaria Municipal de Defesa Civil coordenar as equipes multidisciplinares de avaliação dos danos e prejuízos, possibilitando cadastrar e elencar os recursos necessários às ações de socorro, assistência e reabilitação.

8.4.2.3 - MOBILIZAÇÃO E DESLOCAMENTO DOS RECURSOS

Após o gerenciamento inicial das ações e a análise das necessidades, as equipes de campo irão informar ao Setor Técnico e Operacional a demanda de recursos humanos e materiais necessários às operações de campo. Serão priorizados os recursos necessários ao resgate de vítimas, proteção da população, restabelecimento dos serviços essenciais e ações de normalização das áreas atingidas.

8.4.2.4 - INSTALAÇÃO DO GABINETE DE CRISE

Caberá ao Secretário de Defesa Civil, após solicitação ao Chefe do Executivo, instalar o gabinete de crise que atuará segundo as diretrizes do Sistema de Comando em Operações, acionando os órgãos envolvidos conforme a necessidade.

Poderão participar do Gabinete de Crise:

- Representantes das secretarias do governo municipal;
- Representantes de órgãos estadual e federal;
- Órgãos de apoio pertencentes ao Sistema Municipal de Defesa Civil.

O gabinete de crise poderá convidar especialistas ou membros da administração pública direta ou indireta, bem como órgãos públicos de outras esferas e agências especializadas para integrar a equipe de gerência.

Ainda que as decisões emanem dos participantes integrantes doGabinete de Crise, a coordenação geral das ações caberá ao Secretário de Defesa Civil.

A composição deste gabinete dependerá dos tipos de emergências e desastres enfrentados e da complexidade de cada um.

8.4.2.5 - ORGANIZAÇÃO DA ÁREA AFETADA

Caberá aos órgãos de primeira resposta a organização da cena, ativando preliminarmente as seguintes áreas e instalações: Posto de comando; Área de espera; Área de concentração de vítimas; Pontos de apoio.

As seguintes áreas e instalações deverão estar inclusas no PAE: zonas de auto salvamento e segurança secundária, planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro, com a respectiva sinalização.

8.4.2.6 - DECRETAÇÃO DE SE PU ECP E ELABORAÇÃO DOS DOCUMENTOS

Caberá à Secretaria de Defesa Civil, após a avaliação dos danos e prejuízos causados pelo desastre, a confecção dos relatórios de acordo com os critérios estabelecidos pela Portaria N° 260, de 2 de fevereiro de 2022 do Ministério Do Desenvolvimento Regional, a fim de assessorar o chefe do Poder Executivo Municipal quanto à necessidade de declarar Situação de Emergência – SE ou Estado de Calamidade Pública – ECP, bem como a confecção de toda documentação necessária em parceria com a Procuradoria Geral do Município.

8.4.2.7 - CONSOLIDAÇÃO DO PRIMEIRO RELATÓRIO

A consolidação do primeiro relatório deve ser feita no momento imediato à aquisição e recebimento de todas as informações obtidas pela equipe multidisciplinar. A Secretaria Municipal de Defesa Civil deve ficar responsável pela obtenção e divulgação de todas as informações solicitadas, bem como pelo agendamento de reuniões técnicas para consolidação de relatório.

8.4.2.8 - RESPOSTA

A coordenação da resposta na fase do desastre será realizada pelo órgão de Defesa Civil Municipal.

8.4.2.9 - AÇÕES DE SOCORRO

A coordenação da resposta na fase do desastre será realizada pela Defesa Civil Municipal, com o apoio dos órgãos componentes da Sala de Cooperação

8.4.2.9.1 - BUSCA, RESGATE E SALVAMENTO

As ações de busca, resgate e salvamento, inclusive de animais, serão realizadas pelas equipes de socorro e ficarão sob a coordenação do 6° Grupamento de Bombeiros Militar.

8.4.2.9.2 - PRIMEIROS SOCORROS E ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

Tais ações serão desenvolvidas em conjunto com o Grupamento de Socorro e Emergência do Corpo de Bombeiros, o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência, Cruz Vermelha e profissionais da área de saúde pertencentes à Secretaria de Saúde.

8.4.2.9.3 - ATENDIMENTO MÉDICO E CIRÚRGICO DE URGÊNCIA

Caberá à Secretaria de Saúde, após a triagem do nível de gravidade dos afetados, verificar as unidades de saúde mais adequadas de atendimento.

8.4.2.9.4 - EVACUAÇÃO

Quando for estabelecido o nível de aviso que necessite mobilizar a população para locais seguros ou pontos de apoio, a Defesa Civil e a Secretaria de Educação, através dos protocolos existentes em seus procedimentos operacionais, acionarão a abertura dessas edificações e difundirão a informação para a população residente nas áreas de risco. O Sistema de Alerta e Alarme Comunitário Sonoro proposto no PAE, será acionado para alertar a população. Os locais onde não existe este tipo de sistema serão atendidos por outras formas definidas pela Secretaria Municipal de Defesa Civil. A retirada dessa população será auxiliada pelos agentes de Defesa Civil e poderá contar com o apoio da Guarda Civil Municipal, Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs), além de voluntários cadastrados na Secretaria de Defesa Civil.

8.4.2.10 - AÇÕES DE ASSISTÊNCIA

8.4.2.10.1 - CADASTRAMENTO DE VÍTIMAS

Caberá à Secretaria de Assistência Social o cadastramento e a triagem socioeconômica da população afetada pelo desastre. Este será o cadastro oficial que será divulgado pela Prefeitura, através de sua Assessoria de Comunicação Social.

As demais entidades poderão auxiliar nesse cadastro, desde que estejam em contato direto com a Secretaria de Assistência Social para que não haja divergências nas informações.

8.4.2.10.2 - ABRIGAMENTO

Considerando as edificações que disponham de instalações físicas e hidrossanitárias, caberá à Secretaria de Assistência Social, com o apoio da Secretaria de Educação e da Secretaria de Defesa Civil, estabelecer os locais de implantação de abrigos temporários, que estarão diretamente relacionados à intensidade dos eventos. Nesses locais, serão atendidos somente os munícipes que tiverem sua edificação danificada e/ou destruída, comprovadamente pela vistoria técnica da Defesa Civil, com laudo de interdição, e que não tenha nenhuma outra alternativa de moradia, como casa de parentes ou amigos. A responsabilidade de ativação e administração dos abrigos temporários será da Secretaria de Assistência Social com o apoio da Defesa Civil e demais órgãos relacionados na matriz de responsabilidades.

8.4.2.10.3 - RECEBIMENTO, ORGANIZAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE DOAÇÕES

Caberá à Secretaria de Assistência Social a coordenação do recebimento, organização e distribuição de donativos, com o apoio dos órgãos relacionados na matriz de responsabilidades. Para tanto, esta deverá coordenar campanhas de arrecadação de alimentos, roupas, água potável, colchões, cobertores, produtos de higiene pessoal, entre outros, que deverão ser triados e distribuídos para a população afetada.

8.4.2.10.4 - ATENDIMENTO AOS GRUPOS MAIS VULNERÁVEIS (CRIANÇAS E ADOLESCENTES, IDOSOS, PORTADORES DE DEFICIÊNCIA FÍSICA, ETC...)

As ações direcionadas para estes grupos dar-se-ão em conjunto com as Secretarias de Saúde, Assistência Social e o Conselho Tutelar.

8.4.2.11 - MANEJO DE MORTOS

As ações de manejo de mortos em decorrência do desastre, recolhimento de cadáveres, transportes, identificações e liberações para funerais, deverão ser realizadas em conjunto pela Polícia Civil, Defesa Civil Estadual, Corpo de Bombeiros e o Instituto Médico Legal do Estado do Rio de Janeiro (IML).

8.4.2.12 - MOBILIZAÇÃO ADICIONAL DE RECURSOS

Após o gerenciamento das ações e articulação dos recursos iniciais, serão acompanhadas e analisadas outras necessidades pelas equipes de campo, que irão informar a demanda de novos recursos necessários para a Secretaria de Defesa Civil, que irá coordenar toda a articulação com os demais órgãos do Sistema Municipal de Defesa Civil a fim de atender essas solicitações. Poderá, ainda, solicitar recursos extraordinários para os governos estadual e federal.

8.4.2.13 - SOLICITAÇÃO DE RECURSOS DE OUTROS MUNICÍPIOS E EM NÍVEL ESTADUAL OU FEDERAL

Após o gerenciamento das ações e articulação dos recursos iniciais, serão acompanhadas e analisadas outras necessidades pelas equipes de campo, que irão informar a demanda de novos recursos necessários para a Secretaria de Defesa Civil, que irá coordenar toda a articulação com os demais órgãos do Sistema Municipal de Defesa Civil a fim de atender essas solicitações. Poderá, ainda, solicitar recursos extraordinários para os governos estadual e federal.

8.4.2.14 - ATENDIMENTO À IMPRENSA

Ficará sob a responsabilidade da Subsecretaria de Comunicação (SECOM) a divulgação das informações relacionadas ao desastre. Para tanto, os órgãos envolvidos deverão concentrar as informações e encaminhar para a SECOM, a fim de evitar divergência de informações prestadas ao público.

8.4.2.15 - AÇÕES DE REABILITAÇÃO DE CENÁRIOS

8.4.2.15.1 - RECUPERAÇÃO DE INFRAESTRUTURA

A Secretaria de Obras será a responsável pelas ações de Reabilitação do cenário afetado

8.4.2.15.2 - RESTABELECIMENTO DOS SERVIÇOS ESSENCIAIS

Caberá à Secretaria de Obras, à Secretaria de Serviços Públicos e à SMOMU, em conjunto com as concessionárias de serviços essenciais, tais como Águas de Nova Friburgo, Energisa, CEG - Naturgy, OI-Telemar, Rota 116, EBMA, entre outras, conforme matriz de atividades x responsabilidades, o restabelecimento dos serviços essenciais.

9 – ATRIBUIÇÕES

9.1 - ATRIBUIÇÕES GERAIS

São responsabilidades gerais dos órgãos envolvidos no Plano de Contingência para Rompimento/Colapso de Barragens de Nova Friburgo:

I. Manter um plano de chamada atualizado do pessoal para a execução das atividades supracitadas;
II. Desenvolver e manter atualizados os procedimentos operacionais necessários para a realização das tarefas atribuídas a cada órgão;
III. Preparar e implementar convênios e termos de cooperação necessários para a participação no plano;
IV. Identificar e suprir as necessidades de comunicação, equipamentos e recursos adicionais para a realização das tarefas atribuídas;
V. Prover meios para garantir a continuidade das operações, incluindo o revezamento dos responsáveis em caso de aumento de demandas e processos continuados;
VI. Identificar e prover medidas de segurança para o pessoal empregado nas atividades de resposta.

10 - DESMOBILIZAÇÃO

A desmobilização será feita de forma organizada e planejada, devendo a Secretaria de Defesa Civil ordenar o retorno das famílias às suas residências de acordo com as condições de vulnerabilidade dos cenários e fatores de interrupção no acesso da população aos serviços essenciais básicos. Para tanto, deverá reunir-se com os órgãos competentes para traçar estas ações.

10.1 - ATRIBUIÇÕES GERAIS

Esse Plano será desmobilizado sempre que forem constatadas as condições e pressupostos que descaracterizem um dos cenários de risco previstos, ou seja, pela não evolução das informações monitoradas, pela não confirmação da ocorrência de eventos ou pela normalização dos serviços essenciais, em especial:

- Quando a evolução da precipitação após a ativação do plano, monitoradapela Secretaria Municipal de Defesa Civil, for minimizada a um nível de controle e monitoramento, ou seja, atingir padrões inferiores ao limite de constatação do impacto.
- Quando a evolução do nível do corpo hídrico, após a ativação do plano, monitorado pela Secretaria Municipal de Defesa Civil, concessionária Águas de Nova Friburgo e comunidade local**,** for inferior ou igual ao leito de vazão normal do corpo hídrico.
- Quando o rompimento ou colapso da barragem não for detectada pela Secretaria Municipal de Defesa Civil e pela Secretaria Municipal de Obras, ou quando for inferior ou igual, em número e intensidade, as ocorrências elencadas como limitação do plano.
- Quando a ocorrência não for confirmada por meio de vistoria no local informado.

Após a decisão formal de desmobilizar o Plano de Contingência, as seguintes medidas serão desencadeadas:

a) Os órgãos mobilizados ativarão os protocolos internos definidos de acordo com o nível de desmobilização (total ou retorno gradativo).

b) A Secretaria de Defesa Civil desmobilizará o plano de chamada das equipes operacionais, técnicos e representantes envolvidos nas ações.

c) Se faz necessária a leitura dos anexos a este documento para melhor entendimento.

gov.br Documento assinado digitalmente
EVI GOMES DA SILVA
Data: 17/11/2025 10:10 -0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

EVI GOMES DA SILVA – MAJOR BM RR

Secretário Municipal de Defesa Civil