DEFESA CIVIL
BRUMADINHO-MG

PLANO DE CONTINGÊNCIA
BRUMADINHO • MG
2023 / 2024

Avimar de Melo Barcelos
Prefeito de Brumadinho

Alcimar de Melo Barcelos
Secretário Municipal de Governo

Lucas Romário Lara
Coordenador Municipal de Proteção e Defesa Civil

COMPDEC – Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil
Rua Hélio Solha Maia, Nº 209, São Bento
Brumadinho – MG | 35460-000
Tel.: 199| (31) 99877-1263 |
Email: defesacivil@brumadinho.mg.gov.br

1ª PARTE
CONHECIMENTOS GERAIS

I – INTRODUÇÃO

Embora tecnicamente seja impossível anular todos os efeitos causados por rompimento de barragens, deslizamentos, enchentes, alagamentos e/ou acidentes/explosões, o presente plano tem o objetivo de reduzir o impacto dos efeitos danosos provocados por eventos adversos que possam ocorrer no município de Brumadinho, atuando como meio de integração entre os órgãos governamentais, não governamentais, a comunidade organizada e a população atingida, visando, principalmente, minimizar os danos e prejuízos à comunidade brumadinhense, através da implementação de ações coordenadas, previamente estabelecidas, pelas medidas adotadas nas quatro fases de administração do desastre (prevenção, preparação, resposta e reconstrução).

II – JUSTIFICATIVA

A atuação na preparação para emergência, resposta, assistência e reconstrução dos cenários atingidos exige profissionais preparados, em suas respectivas áreas de atuação, para desempenharem efetivamente as ações contidas neste plano, com o intuito de preservar vidas e o restabelecimento da situação de normalidade no município, no menor prazo possível.

O grau de perdas irá depender da extensão do desastre, do nível de preparação da comunidade para se proteger, da eficácia do Governo Municipal para mobilização e da capacidade operacional dos órgãos que compõem o Sistema de Defesa Civil.

III – OBJETIVO

O presente Plano de Contingência tem por objetivo orientar, definir e organizar as ações a serem executadas pelos órgãos que compõem o Sistema de Proteção e Defesa Civil no município de Brumadinho, em circunstâncias de eventos adversos/desastres (naturais e de ações humanas), principalmente relacionados com o incremento de precipitações hídricas que possam ocorrer na cidade. Tem por finalidade também planejar o emprego de recursos disponíveis, de grupo de atividades coordenadas composto por dirigentes e/ou servidores dos diversos Órgãos Municipais, Estaduais e Federais sob a coordenação da Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil.

IV – DIAGNÓSTICO

Brumadinho é município brasileiro do estado de Minas Gerais, localizado na Região Metropolitana de Belo Horizonte. A população estimada é de 40.666 habitantes, conforme a estimativa estipulada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Cidades (2020).

O município de Brumadinho é atravessado pelas rodovias BR-381 (São Paulo-Belo Horizonte) e BR-040 (Rio de Janeiro-Belo Horizonte), é possível chegar à sede municipal a partir de ambas as rodovias. O município está localizado a uma distância de 49km de Belo Horizonte e faz limite com os municípios de Ibirité, Sarzedo, Mário Campos, Itatiaiuçu, Rio Manso, Bonfim, Belo Vale, Moeda, Itabirito, Nova Lima, Belo Horizonte, Igarapé e São Joaquim de Bicas.

O nome “Brumadinho” deve-se ao fato do local estar próximo à antiga vila de Brumado Velho, que por sua vez teria sido assim denominada pelos bandeirantes por causa das brumas comuns em toda a região montanhosa em que se situa o município especialmente no período da manhã. Brumadinho é importante para a região metropolitana de Belo Horizonte, muito em função dos seus grandes mananciais de água, possibilitada pela extensão relativamente grande do município e pelo relevo montanhoso. Um quarto da água que abastece a região metropolitana vem dos mananciais de Brumadinho e dos municípios vizinhos, através dos sistemas Rio Manso e Catarina, operados pela Companhia se Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

Os eventos mais frequentes em nosso município são inundações, queimadas e deslocamentos de rochas. Estamos às margens de três rios, sendo: Rio Paraopeba, Rio Manso e Rio Águas Claras. O período mais crítico é de outubro a março. Existem hoje muitas residências ribeirinhas, o que traz grandes problemas no período chuvoso.

Os processos inundatórios, embora não possam ser considerados processos geodinâmicos (relacionados à dinâmica/transformação da morfologia) são condicionados pela tipologia do relevo nas proximidades dos canais fluviais. Apesar de a inundação ser um processo estreitamente relacionado ao relevo, intervenções antrópicas podem potencializar ou até mesmo propiciar eventos dessa natureza. Estrangulamentos com edificações, deposição de lixo/entulho, lançamento de esgotos e impermeabilização do solo são alguns dos fatores que podem maximizar um evento inundatórios de uma região através da retenção do escoamento fluvial, aumento do volume dos cursos d’água e diminuição do tempo de concentração do escoamento pluvial.

Outra situação comum no município é o aumento do tempo necessário para o escoamento das águas da planície de inundação para o leito menor do curso d’água, após cessar o episódio de precipitação, provocado por intervenções antrópicas. Isto ocorre em função de canalizações com implantação concomitante de sistema viário que alteia terrenos paralelos ao curso d’água, “isolando” áreas da planície de inundação de córregos e “rebaixando” a cota de descarga dos cursos d’água afluentes e dos lançamentos de esgoto.

No dia 25 de janeiro de 2019, o rompimento da Barragem B1 da empresa Vale S.A matou 272 pessoas e deixou outras 11 desaparecidas – dados de março de 2021. A tragédia é considerada um crime sem precedentes na história do Brasil contra os trabalhadores, os moradores de Brumadinho e o meio ambiente.
A área atingida pela lama está fora do perímetro urbano da sede do Município, mas muito próxima às comunidades de Parque da Cachoeira, Córrego do Feijão, Pires e Cantagalo. Os estragos são imensuráveis e até a presente data, os Bombeiros Militares do estado de Minas Gerais trabalham na busca pelos desaparecidos.

Nome do Município: Brumadinho-MG **Número de habitantes: 40.666 (Estimativa – Censo 2020 IBGE)**

Mesorregião:				
( ) Campo das Vertentes	( ) Central	( ) Jequitinhonha	(**x**) **Região Metropolitana**	( ) Noroeste
( ) Norte	( ) Oeste	( ) Sul	( ) Sudoeste	( ) Alto Parnaíba
( ) Vale do aço	( ) Vale do Rio Doce	( ) Mucuri	( ) Triângulo	( ) Zona da Mata

Vias de acesso ao Município:

Nome dos municípios próximos	Acesso
Ibirité	MG-040, Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, Estrada Ademir Ribeiro Neves, Rua Antônio Silvério
Sarzedo	MG-040, Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, Estrada Ademir Ribeiro Neves, Rua Antônio Silvério
Mário Campos	MG-040, Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, Estrada Ademir Ribeiro Neves, Rua Antônio Silvério
São Joaquim de Bicas	Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, MG-040, Estrada Ademir Ribeiro Neves

Igarapé	Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, MG-040, Estrada Ademir Ribeiro Neves
Itatiaiuçu	Estrada Ademir Ribeiro Neves, Ponte dos Caminhoneiros.
Rio Manso	MG 040, Estrada Ademir Ribeiro Neves
Bonfim	MG 040, Estrada Ademir Ribeiro Neves
Belo Vale	Rodovia JK, BR 040, MG 040, Estrada Maurilio Parreiras Maia
Moeda	Rodovia JK, BR 040, MG 040, Estrada Maurilio Parreiras Maia
Itabirito	Rodovia JK, MG 040,
Nova Lima	Rodovia JK, MG 040,
Belo Horizonte	MG-040, Ponte dos Caminhoneiros, Rodovia RFFSA, Estrada Ademir Ribeiro Neves, Rua Antônio Silvério, BR 040.

Características marcantes do relevo no município

(x) **Planícies fluviais** ( ) Plano (x) **Encostas** ( ) Serrano ( ) Outros:_____

Problemas relacionados ao relevo no município

(x) **Deslizamento de encosta** (x) **Inundação** (x) **Erosão** (x) **Enxurradas** (x) Outros: Incêndios Florestais.

Características marcantes do clima no município

(x)**Tropical úmido** ( ) Semiárido ( ) Tropical de altitude ( ) Outros:_____

Problemas relacionados ao clima no município

(x) **Chuvas concentradas** ( ) Seca ( ) Geada ( ) Chuva de granizo (x) **Chuvas torrenciais**

( ) Frentes frias ( ) Tempestade com raios ( ) Outros: _____

Problemas relacionados com a expansão, ocupação e acesso do município:

(x) Ocupação em áreas de risco de inundação

(x) Ocupação em áreas de risco de encosta

(x) Saneamento precário em alguns localidades

(x) Existência de comunidades isoladas com dificuldade de acesso

( ) Dificuldades com coleta de lixo

( ) Dificuldades com destinação e tratamento de lixo

(x) Dificuldades na destinação e no tratamento de esgoto

( ) Outros:_____

Rede Hidrográfica (principais rios, córregos próximos ao município)

Existem rios ou córregos próximos ao município: ( ) Não (**x**) **Sim** Se sim, preencha o quadro abaixo:

Nome do rio ou córrego	Origem	Destino	Pontos de influência sobre o rio (Barragem de água, usina hidroelétrica)
Rio Paraopeba	**Cristiano Otoni**	**Três Marias**	**PCH Salto do Paraopeba em Jeceaba-MG**
Rio Manso	**Crucilândia**	**Brumadinho**	**Barragem Rio Manso**
Rio Aguas Claras	**Bonfim**	**Brumadinho**	**PCH Cachoeira da Usina**
Ribeirão Casa Branca	**Casa Branca, Brumadinho MG**	**Brumadinho**	**NT**

PIB e principais atividades econômicas desenvolvidas

Valor do PIB (R$): R$ 2 583 875,15 mil

(x) Serviço público	( ) Comércio	( ) Indústria
(x) Turismo	(x) Agricultura familiar	(x) Grandes produtores agrícolas
(x) Pecuária	( ) Prestadores de serviço	(x) Mineração
( ) Outros: _____		

Quais são as indústrias, em funcionamento no município, e os respectivos produtos delas e os riscos que envolvem:

Nome	Localização	Produtos	Riscos
Emicon Mineração e Terraplenagem LTDA. - 16.679.953/0001-68	**Latitude: -20°07'09.700" Longitude: -44°18'57.400"**	**Minério de Ferro**	**Rompimento de Barragem de rejeito**
VALLOUREC TUBOS DO BRASIL LTDA. - 17.170.150/0001-46	**Latitude: -20°09'42.700" Longitude: -44°00'22.400"**	**Minério de Ferro**	**Rompimento de Barragem de contenção de sedimentos**
Morro do Ipê	**-20.11780849045025, -44.30346083404118**	**Minério de Ferro**	**Rompimento de Barragem de rejeito**
VALE S.A. - 33.592.510/0001-54	**Latitude: -20°07'08.600" Longitude: -44°07'27.900"**	**Minério de Ferro**	**Rompimento de Barragem de rejeito**

Matriz Energética

Principal tipo de geração do município: (x) CEMIG ( ) Produção alternativa

Principais fontes de produção de energia (pode ser marcada mais de uma alternativa)**:**

( ) Hidroelétrica	( ) Solar	( ) Eólica
( ) Termoelétrica	( ) Nucelar	(**x**) **Outros: Município não produz** energia

Problemas relacionados ao fornecimento de energia

( ) Queda frequente no fornecimento ( ) Existência de comunidades ou localidades em que não há o fornecimento de energia

(**x**) **Outros: Não há problemas**

Localização das subestações de energia do município ou locais de produção de energia independente:

Nome	Localização
Sub Estação Brumadinho CEMIG	**20° 08’ 46.07’’ S 44°13’ 03.80’’ O**
Sub Estação Jangada CEMIG	**20° 05’ 40.23’’ S 44°04’ 11.53’’ O**

Abastecimento de água e saneamento básico

Forma de abastecimento de água e saneamento básico: (**x**) COPASA ( ) SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto)

Localização das subestações de tratamento de água e esgoto do município:

Nome	Localização
COPASA BRUMADINHO	**R. José Ferreira da Silva, 26 - Aurora, Brumadinho - MG, 35460-000**
Sistema de Produção de água - Sistema Rio Manso - COPASA	**R. Três, 1486 - Conceição de Itaguá, Brumadinho - MG, 35460-000**

Telefonia móvel e fixa:

Operadoras móveis e fixas que têm cobertura no município.

(**x**) **OI**	(**x**) **TIM**	(**x**) **Vivo**	(**x**) **Claro**
(**x**) **Algar**	(**x**) **CTBC**	( ) Outros:_____	

Se houverem bairros ou comunidades em que não haja cobertura telefônica, indique-as no quadro abaixo:

Nome do bairro ou comunidade
Alguns locais dentro das comunidades de interior do município não possuem boa cobertura de sinal telefônico, como: Massagano, São Jose do Paraopeba, Sape, Marinhos, Quéias, Vale do ingá, Gomes, Martins.

Radio Amador:

Existem operadores de rádio amador no município: (**x**) **Não** ( ) Sim Se sim, preencha o quadro abaixo:

Nome do operador	Identificação do canal utilizado

Mídia (rádio, TV, etc) existente no munícipio:

Identifique os canais de mídia existentes no município:

Nome	Contato
TV Sete	**Gilmar (31) 9 9672-2800**
Rádio Regional FM Brumadinho	**Valdinei (31) 9 9754-0412**
Jornal Circuito	**Ângelo (31) 3571-3580/ 999080262**
Secretaria de Comunicação e Imprensa	**Secretaria de comunicação**

Diagnóstico das unidades hospitalares e/ou pronto atendimentos do município:

Nome	Localização e telefone	Especialização e horário de funcionamento	Capacidade máxima de atendimento imediato	Contato do responsável
UPA Valdemar de Assis Barcelos (Unidade de Pronto Atendimento)	Endereço: Rodovia MG-040, Km 49	Ortopedia Pediatria Clínica Urgência e emergência	18 leitos	3571-3100/3060

Complexo Hospitalar Valdemar Assis Barcelos	Endereço: Rodovia MG-040, Km 49	Clínica geral Maternidade	50 leitos	(31) 9 9785-5060

Nomes dos hospitais, localizados em outros municípios, aos quais os pacientes são encaminhados ou que a própria população procura para atendimento:

Nome do hospital	Município de localização do município	Contato
Hospital São Joaquim	São Joaquim de Bicas	(31) 3534-8989
Unidade De Pronto Atendimento	Sarzedo	(31) 3577-7030
UPA PREFEITO OSVALDO CANDIDO DE QUEIROZ	Igarapé	(31) 3534-1648
HOSPITAL PÚBLICO REGIONAL	Betim	(31) 3539-8100

Diagnóstico das unidades escolares e locais que poderão ser utilizados como abrigos:

Nome	Localização	Descrição (Acomodações e capacidade)	Contato do responsável pela chave do local
E.M.E.I. Ilza Maria R. Souza	Rua Miguel Nogueira Duarte, 300 - Progresso,	5 salas de aula, 1 cozinha, 03 banheiros.	(31) 9 9784-4893/ (31) 3571-3038. Diretora Kellen Cristine Gonçalves Fonseca
E.M.E.I. Padre Michel	Rua Rio Paranaíba, 31 - Jota	9 salas, 1 cozinha, 1 pátio coberto, 7 banheiros	(31) 9 9638-4899/ (31) 3571-3043. Diretor Stael Almeida Lima Moreira
E.M. Carmela Caruso Aluotto	Avenida Um, 150 - Casa Branca		(31) 9 9566-2648/(31) 3575-3190. Diretor Jucimar Guilherme dos Reis Rezende
E.M. Padre Machado	Rua Aroeira, 40 - São Sebastião	12 salas de aula, 1 cozinha, 13 banheiros, 1 quadra coberta. Abriga 15 famílias ou 50 pessoas.	(31) 9 9864-5622 3571-1944. Diretor Alice Alves Porfilho Parreiras
E.M. Josias José Araújo	Avenida Nossa Senhora da Conceição, s/nº - Palhano		
E.M.E.I. Maria Coeli Afonso	Rua Hélio Solha, 259 - São Bento	11 salas de aula, 1 cozinha, 11 banheiros, 1 quadra coberta.	(31) 9 7104-2209/ (31) 3571-3036. Diretor Mauricio Oliveira Chaves, Diretora EMMC Sonia Aparecida Jardim Elias
E.M. Lucas Marciano da Silva	Rua A, 266 - Suzana	13 salas de aula, 1 cozinha, 6 banheiros, 1 quadra coberta	(31)99608-6071. Diretora Élida Mara Rosa de Oliveira

E.M. Maria Dutra de Aguiar	Rua José da Silva Moreira, 280 - COHAB	08 salas de aula, 1 cozinha, 7 banheiros, 02 quadras cobertas. Abriga 23 famílias ou 69 pessoas.	(31)97109-9732/(31) 3571-6045.Diretora Frederica Silvana Sales Magalhães
E.M. Maria Solano Menezes Diniz	Rua Francisco Jorge, 100 - Tejuco		
E.M. Nossa Senhora das Dores	Rua Um, 30 - Córrego do Feijão		
E.M. Nilza de Lima Sales E.M.E.I. Nair das Graças Prado	Rua Teotônio Pinto Brandão, 107 - Conceição de Itaguá	15 salas de aula, 1 cozinha, 12 banheiros, 01 quadra coberta	(31) 9 96485928 (31) 3571-6046 Luiz Claudio Teixeira Souza
E.M. Padre Vicente Assunção	Rua Aníbal Coelho, 266 - Cidade Nova	12 salas de aula, 1 cozinha, 6 banheiros, 1 quadra coberta	(31) 9 9942-2131/ (31) 3571-3039. Diretora Celma Ferreira de Souza Flores
E.M. Padre Xisto	Rua do Rosário, s/nº - Piedade do Paraopeba	08 salas de aula, 1 cozinha, 7 banheiros, 1 quadra coberta	(31) 9 9936-4223/ (31) 3571-5072. Diretora Silvana Silva Maia
E.M. Prof. Yolandina Melo Silva	Rua Joaquim Augusto, 590 - São José Paraopeba	04 salas de aula, 1 cozinha, 5 banheiros, 1 quadra coberta.	(31)99922-0170. Diretora Luciene Braga dos Santos Rodrigues
*E.M.E.I. São José	Av. Nossa Senhora do Belo Ramo, 364 - Bela Vista	06 salas de aula, 1 cozinha, 4 banheiros, 1 quadra	(31) 9 9867-6757/(31) 3571-3017. Diretora Helia Fernanda Santos Drummond
E.M. Antônio Hermenegildo Paiva	Rua Um, 381 – Marinhos		(31)99998-7406. Diretora Roberta Diniz Silva Elias

E.M. Dona Manoela Moreira	Rua Henriques, 755 - José Henriques,	04 salas, 1 cozinha, 2 banheiros 1 quadra coberta.	(31)9 9759-4321 3571-3040. Diretora Sonia Rosana Mendes Modesto
E.M. Leon Renault	Rua Jesuína Bernardino Pinto, 150 - Aranha	10 salas de aula, 1 cozinha, 5 banheiros. Abriga 10 famílias ou 42 pessoas.	(31)97159-4638 (31) 3579-1000. Diretora Edna Ferreira de Miranda
E.E. Paulina Aluotto Ferreira	Rua Itaguá, s/nº - Progresso	13 salas, 1 cozinha, 2 banheiros, 1 quadra coberta. Abriga 12 famílias ou 30 pessoas.	(31) 3571-1338 João Batista
E.E. Abelardo Duarte Passos	Rua Azurita, 85 - Melo Franco		(31) 9 9534-6414/ (31) 3058-2826
E.E. Paulo Neto Alkimim	Rua Coronel Cambraia, s/nº, Santa Cruz	12 salas, 1 cozinha, 5 banheiros e 1 quadra coberta. Abriga 15 famílias ou 45 pessoas.	(31) 2010-0234 Elaine
E.M. Beatriz Pampulini	Rua Brasília, 67 - São Sebastião	11 salas, 1 cozinha, 8 banheiros, 1 quadra.	(31)98844-2254 Maurício
Praça Ceo	Praça Ceo – Cohab	1 sala de teatro, sala multiuso, 1 cozinha e 3 banheiros.	(31) 997466572

Pontos de Apoios

Bairro	Local	Responsável
José Henriques	Igreja Católica	ACS: Lorena E. Silva e Gean Carlos.
Soares	Igreja Católica - Santa Ana	ACS: Ana Maria F. Mendes

Aguas Claras	Igreja Nossa Senhora do Belo Ramo	ACS: Wallace
São Conrado	Igreja Católica Sagrado Coração de Jesus	ACS: Michelle Maria da Silva
Ponte das Almorreimas	Bar da Suely (31) 99947837	ACS: Adriana Mendes
São Jose do Paraopeba	UBS Local	ACS: Rafaela Alves da Cruz
Massangano	UBS Local	ACS: Daniel Rocha Martins
Eixo Quebrado	UBS Local	Igor Restani
Pires	UBS Local	Matheus De Almeida
Melo Franco	UBS	ACS: Claudia Cristina
Cachoeira de Santa Cruz	Residência	Maria José
Casa Branca	UBS	ACS: Daniela Rodrigues Santos, Wanderson Martinelle, Edileuza Viviane e Regina Antônia.

Histórico de eventos adversos e desastres no município

Ano	Descrição
29/01/1985	Enxurradas
07/01/1997	Inundação
17/12/2008	Inundações
02/01/2012	Inundações
14/12/2016	Tempestade Local/Convectiva - Chuvas Intensas

25/01/2019	Rompimento/colapso de barragens
08/01/2022	Inundação

2ª PARTE
CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

2.1 - CENÁRIO 1 - INUNDAÇÃO	
Introdução	Este cenário de inundação descreve os efeitos imediatos de um evento de inundação severa, considerando tanto as medidas de resposta urgentes quanto as estratégias de recuperação.
Definições	**Enxurrada**: grande volume de água que escoa superficialmente, normalmente com muita força e pode gerar estragos por onde passa; **Alagamento**: Acúmulo momentâneo e pontual de águas em áreas por deficiência no sistema de drenagem; **Enchente**: elevação do nível d'água no canal de drenagem provocadas pelo aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal; **Inundação**: É o transbordamento das águas de um curso de água, as inundações ocorrem quando a drenagem do rio não é capaz de conter a vazão das chuvas. O processo é agravado devido à impermeabilização das margens e retificação dos rios.
Ameaça	COBRADE 1.2.1.0.0 - Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
Risco	A qualificação do grau de risco está fundamentada em: (i) histórico de ocorrências; (ii) delimitação da área atingida pela inundação, (iii) determinação do potencial de danos materiais e humanos (iv) reconhecimento da região e suas características para acessibilidade e mobilidade (v) condições de segurança da região em face de uma inundação.

RISCO	COR	DESCRIÇÃO
Baixo (R1)	**VERDE**	Alagamentos pontuais de logradouros públicos e privados, com possibilidade de ocorrência de incidentes, como quedas de humanos, atrasos no trânsito e danos de veículos.
Moderado (R2)	**AMARELA**	Fechamento de vias públicas exigindo o desvio do trânsito local, alagamento de áreas públicas e privadas
Alto (R3)	**LARANJA**	Fechamento de vias públicas deixando casas, bairros e comunidades ilhadas, com possibilidade de deixar famílias desalojadas/desabrigadas e com potencial de dano/perda humana
Muito Alto (R4)	**VERMELHA**	Combinado ou não com o rompimento de barragem: elevando o nível do rio e cursos d'água; causa o desabamento de edificações; destruição de equipamentos públicos; fechamento de vias públicas; casa e bairros e counidades ilhadas; pessoas desabrigadas; potencial de dano/perda humana

Hipótese Acidental	Alagamentos pontuais de áreas e vias públicas; Bloqueio de vias públicas; Inundações de edificações; Desabamento de edificações e equipamentos públicos e privados; Destruição de flora; Corte de energias em regiões afetadas; Edificações e bairros ilhados;

Áreas de risco

Setor de inundação 1			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Conj. Habitacional Dona Maria de Souza (Cohab)	45	160	Rua Jose Moreira; Rua Belmiro da Silva Moreira; Rua Jose da Silva Moreira; Rua Maria Filomena de Souza; Rua Antônio Carmo; Av. Inhotim.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’12.45”**		**Longitude: 44°13’04.75”**
Progresso I e II	25	100	Rua Camelia; Rua A5; Rua A4; Rua Luiz Borges Parreiras.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’28.1”**		**Longitude: 44°12'53.9"**
Pio XII	02	08	Rua A2.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’40.51”**		**Longitude: 44°13’14.40”**

Setor de inundação 2			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Conceição de Itagua	25	100	Rua Capitão Custodio Moreira; Rua Chicona; Rua Sidney Pinto; Rua Belmiro Pinto Brandão;

			Rua Miguel Sales; Rua Três.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’57.63”**		**Longitude: 44°14’12.05”**

Setor de inundação 3			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Jardim América	04	16	Rua Juscelino Kubitschek.
Barroca	02	08	
Nova Barroca	04	16	Rua B2.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’39.13”**		**Longitude: 44°12’42.06”**
Coordenadas	**Latitude: 20°08’45.44”**		**Longitude: 44°12’47.01”**
Coordenadas	**Latitude: 20°08’55.73”**		**Longitude: 44°12’51.73”**

Setor de inundação 4			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Jose Henriques	09	36	Rua Artilino Rodrigues; Rua A; MG 040.
Coordenadas	**Latitude: 20°08’41.37”**		**Longitude: 44°12’57.37”**

Setor de inundação 5			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Soares	10	40	Estrada para o Soares; Dois pontos de bloqueio na MG 040;

Cachoeira Santa Cruz	09	36	Ponto de bloqueio em Cachoeira Santa Cruz sentido Aurora; Rua principal Cachoeira Santa Cruz.
Coordenadas	**Latitude: 20°10'07.06"**		**Longitude: 44°12'56.69"**
Coordenadas	**Latitude: 20°10'03.98"**		**Longitude: 44°12'20.08"**

Setor de inundação 6			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Condomínio Quintas das Aguas Claras	09	36	
Aguas Claras	08	32	Um ponto na MG40; Três pontos na estrada para Bonfim.
Coordenadas	**Latitude: 20°11'15.55"**		**Longitude: 44°12'20.08"**
Coordenadas	**Latitude: 20°12'22.78"**		**Longitude: 44°12'39.90"**

Setor de inundação 7			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
São Conrado	54	162	Rua Carlos Nogueira; Rua Maria Emília de Andrade; Rua Irineu Lamounier; Rua Avelino de Oliveira; Rua Herotildes Reis.
Coordenadas	**Latitude: 20°08'28.22"**		**Longitude: 44°12'29.40"**

Setor de inundação 8			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Santo Antônio	88	264	Rua Republica da Venezuela; Rua República do Peru; Rua Republica da Argentina; Rua Republica da Bolívia; Rua República do Chile; Rua Padre Eustáquio.
Centro	48	Área Comercial	Rua Quintino Bocaiuva; Rua Presidente Vargas; Avenida Vigilato Braga; Rua Azurita; Rua Jose da Silva Fernandes.
Centro (Amianto)	45	180	Dois pontos de bloqueios na Rua Yaya Sampaio; Um ponto de bloqueio na Estrada para Alberto Flores.
Coordenadas	**Latitude: 20°08'22.29"**		**Longitude: 44°12'03.81"**
Coordenadas	**Latitude: 20°08'31.26"**		**Longitude: 44°12'03.81"**
Coordenadas	**Latitude: 20°08'31.58"**		**Longitude: 44°12'51.98"**

Setor de inundação 9			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Pires	03	15	Rua Amianto Estrada para Alberto Flores
Coordenadas	**Latitude: 20°09'10.55"**		**Longitude: 44°10'26.90"**

Setor de inundação 10			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Ponte das Almorreimas	01	04	Estrada para Ponte das Almorreimas
Coordenadas	**Latitude: 20°10'29.90"**		**Longitude: 44°09'45.68"**

Setor de inundação 11			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
Melo Franco	10	30	Av. Juventina Brandão R. Alicio França
Coordenadas:	**Latitude: 20°20'22.50"**		**Longitude: 44°12'06.84"**

Setor de inundação 12			
Bairro	Estimativa de edificações	Estimativa de pessoas	Ruas inundadas
São José do Paraopeba	12	36	R. Joaquim Augusto Rodrigues
Coordenadas:	**Latitude: 20°26'09.26"**		**Longitude: 44°11'77.72"**

	Setor de inundação 13 Bairro: Massangano; Estimativa de edificações: 15; Estimativa de pessoas: 45; Ruas inundadas: R. Massangano **Coordenadas:** **Latitude: 20°30'39.88"** **Longitude: 44°08'15.43"**
Estimativa de afetados	40.000,0 habitantes

2.1.1- DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

Inundação -transbordamento das águas de um curso d'água, atingindo a planície de inundação ou área de várzea.
Existe dois tipos de inundação:

- Inundação fluvial: quando ocorrem fortes chuvas que causam o transbordamento da água de rios e lagos;
- Inundação artificial: causada por falhas humanas, como rompimento de barragens, acidentes na operação de comportas etc.

O levantamento será explanado por regiões ou Bairros lindeiros ao Rio Paraopeba e seus afluentes, que nos casos de inundações são as mais afetadas:

SANTO ANTÔNIO
O bairro é completamente tomado em inundações. Em ocorrência histórica, toda a extensão do bairro é inundado e todos os acessos e vias são bloqueados, nesse cenário exige-se a necessidade da utilização de barcos, botes e jet ski.

SÃO CONRADO
O bairro é parcialmente inundado, todos os acessos viários são bloqueados. Existem dois acessos na qual é possível acessar o bairro, atravessando a linha férrea, onde um é uma passarela não sendo possível acessar o bairro com carros ou caminhões, apenas moto.

JARDIM AMÉRICA, BARROCA E NOVA BARROCA
Os bairros são parcialmente inundados, em caso extremo, o acesso viário é feito por bairros vizinhos.

PROGRESSO
O bairro é parcialmente inundado, o acesso é feito por bairros vizinhos.

RETIRO DO BRUMADO
O bairro fica isolado, a inundação atinge os três principais acessos tendo como forma de acesso apenas por botes.

PIRES
O bairro não é atingindo por inundação, o acesso principal rua Yaya Sampaio é bloqueado em dois locais e, nesse caso, faz-se necessário o uso de veículos aquáticos. O aceso alternativo é feito pela estrada que passa pelo Bairro Salgado Filho em direção a Ponte das Almorreimas.

CENTRO
Área central da cidade é parcialmente inundada, sendo as ruas:
Quintino Bocaiuva, Presidente Vargas, Avenida Vigilato Braga, Azurita, Jose da Silva Fernandes, Yaya Sampaio, sendo necessário a utilização de barcos para ter acesso as principais vias.

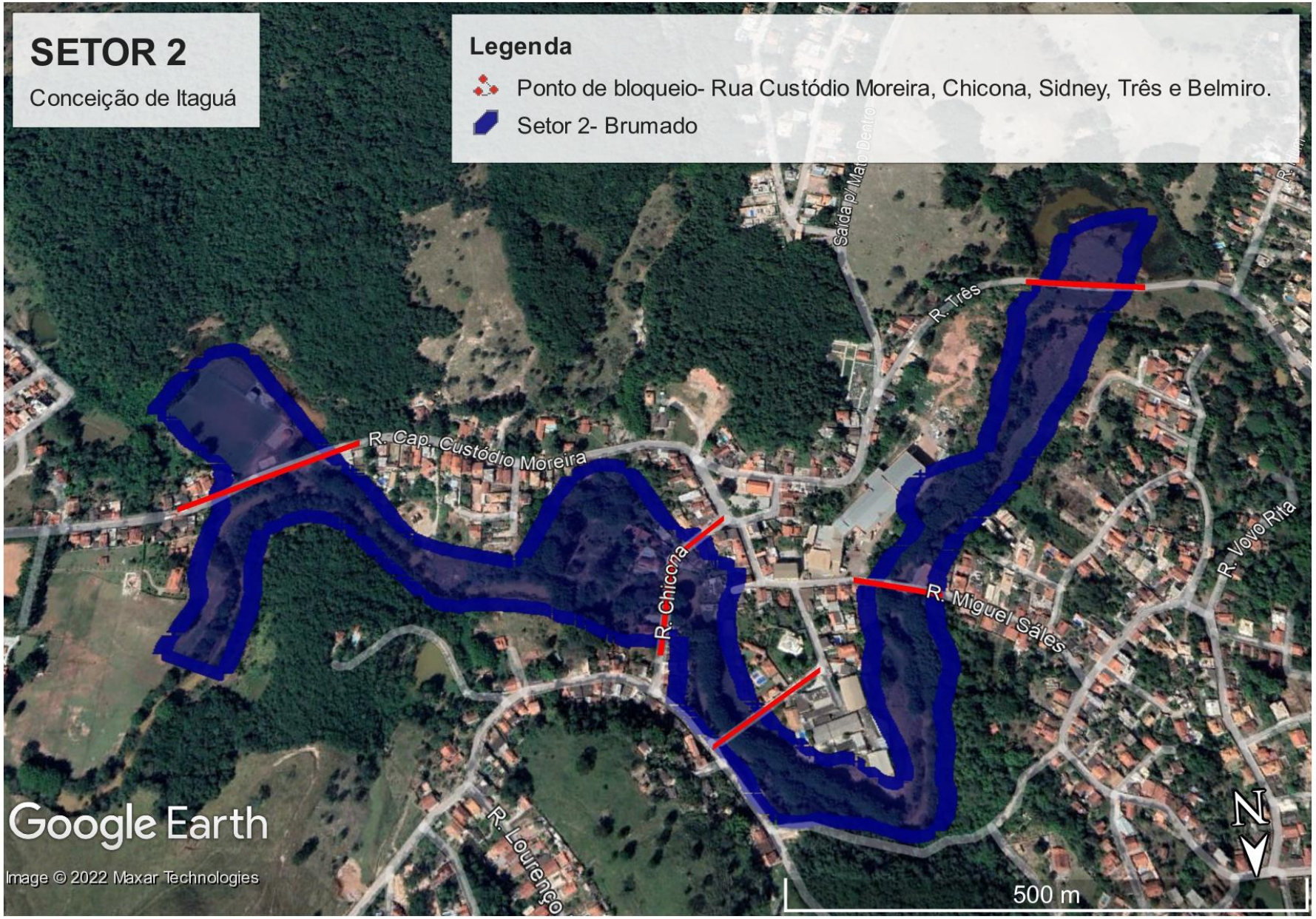
COMUNIDADE SÃO JOSÉ DO PARAOPEBA
O bairro é parcialmente inundado, tendo como forma de acesso apenas por botes.

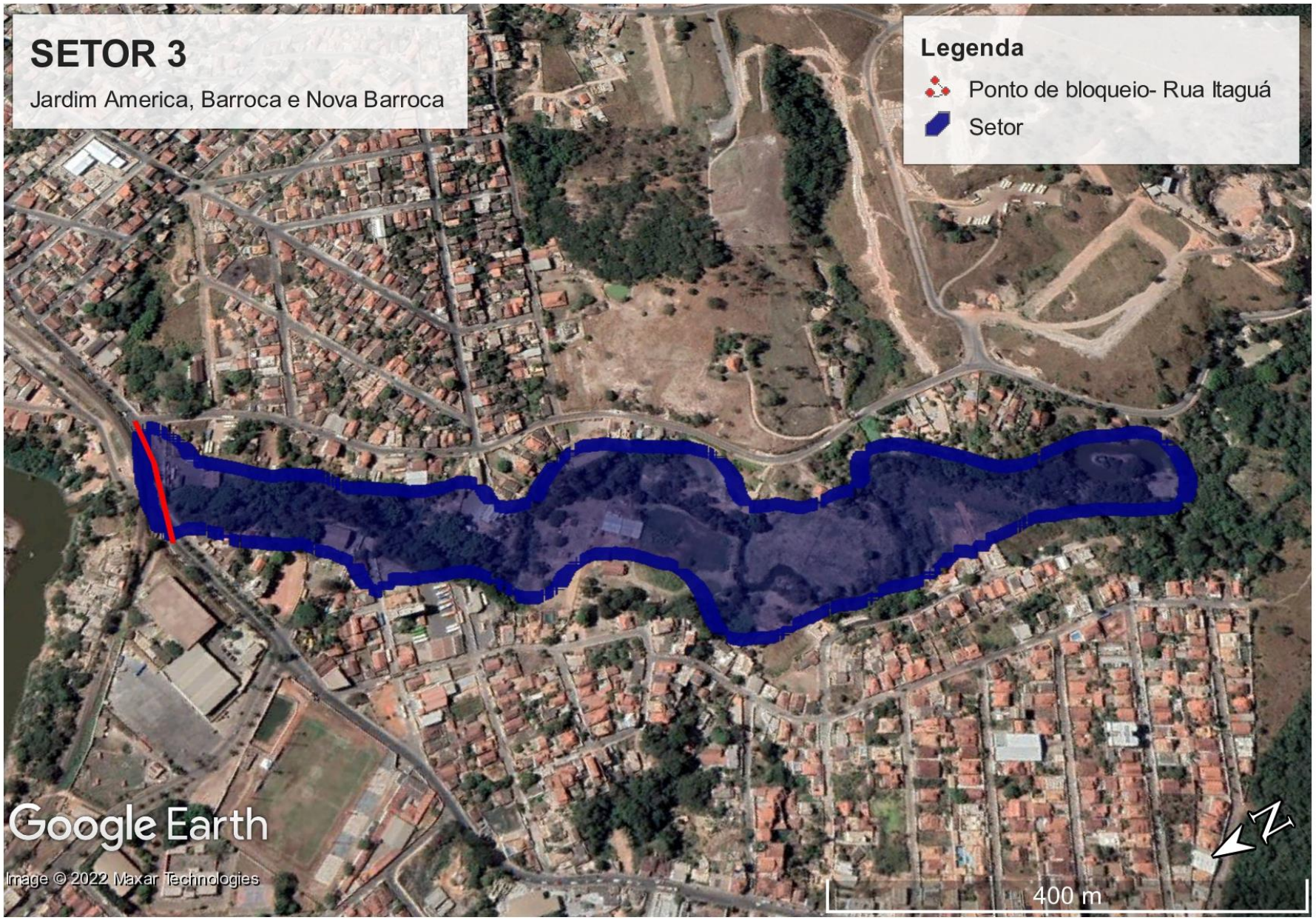
COMUNIDADE DE MASSANGANO
O bairro é parcialmente inundado, tendo como forma de acesso apenas por botes.

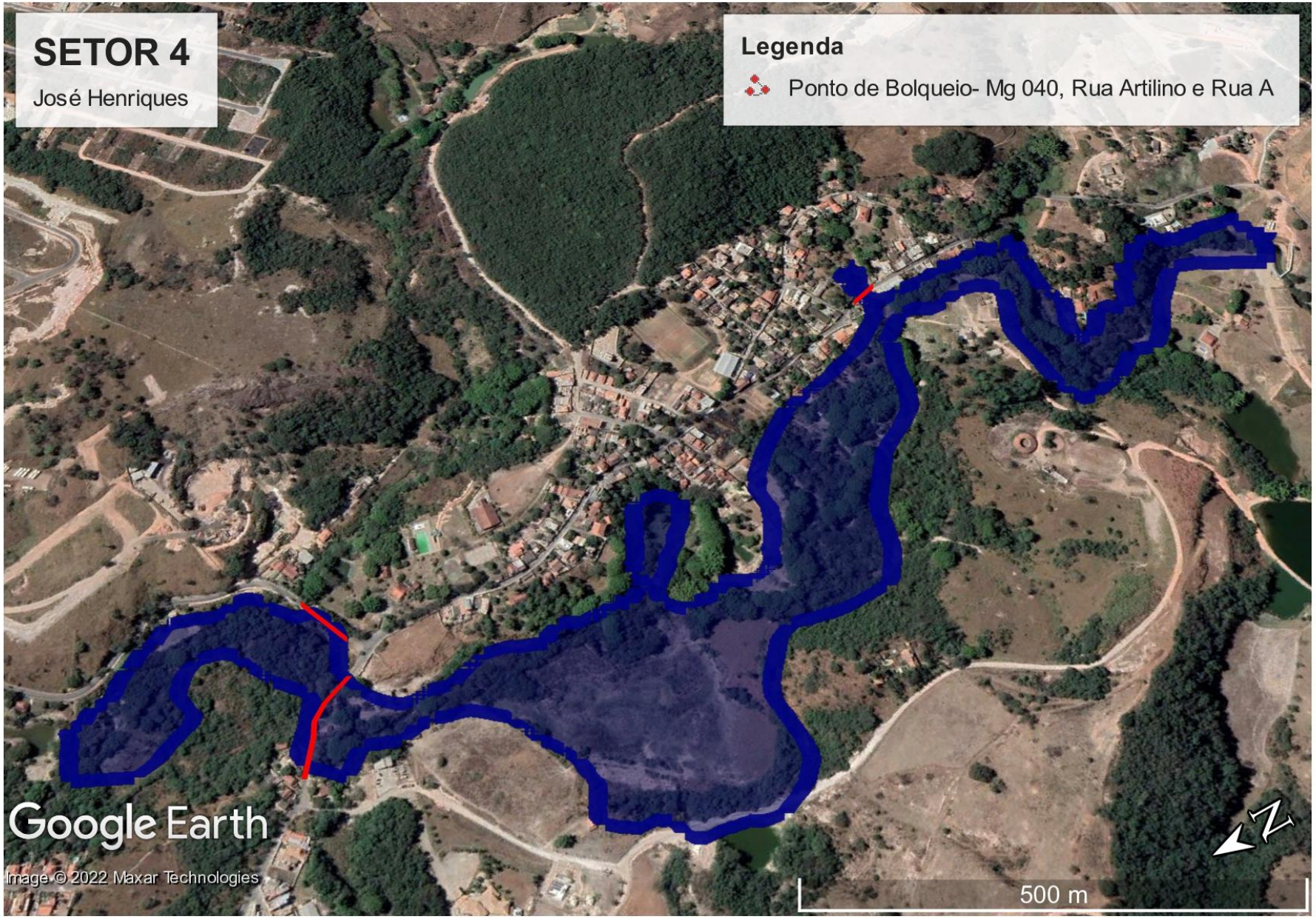
COMUNIDADE DE MELO FRANCO
O bairro é parcialmente inundado, tendo como forma de acesso apenas por botes.

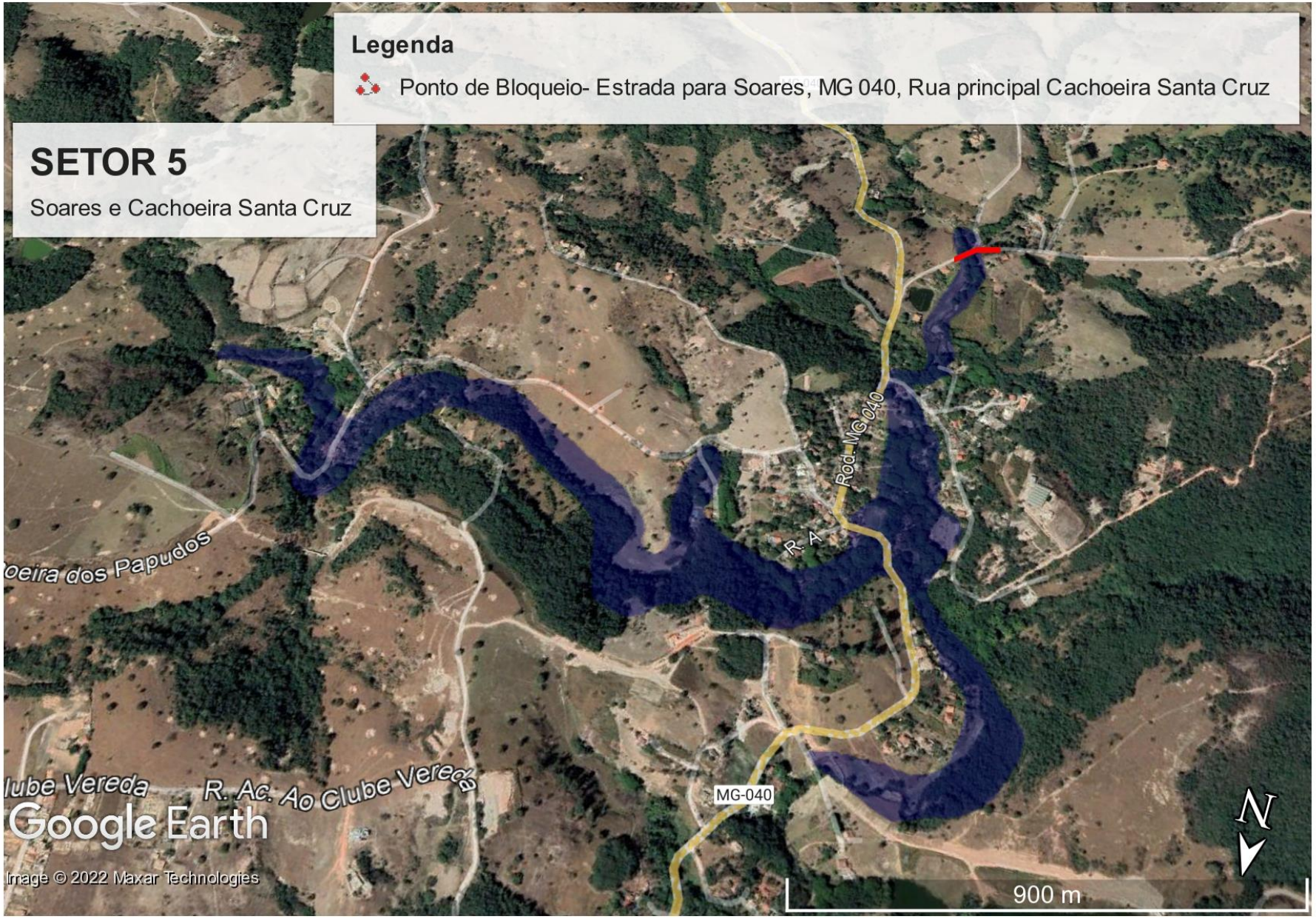
2.1.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados	
Prejuízo econômico privado:	R$ 90.000.000,00
Prejuízo econômico público:	R$ 20.000.000,00
Dano material:	R$ 61.021.069,00
Dano humano:	1200

SETOR 1
Cohab, Progresso I e II e PIO XII
Legenda
Ponto de Bloqueio-Rua Bermiro e Av. Inhotim
Setor 1- Coah, Progresso I e II e Pio XII
R. João Lino Moreira
R. Rio Manso
R. Henri Karam
R. Camélia
R. Rio Manso
R. Via Coletora
R. Alberto Lourenço Pereira
Av. Inhotim
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
500 m
N

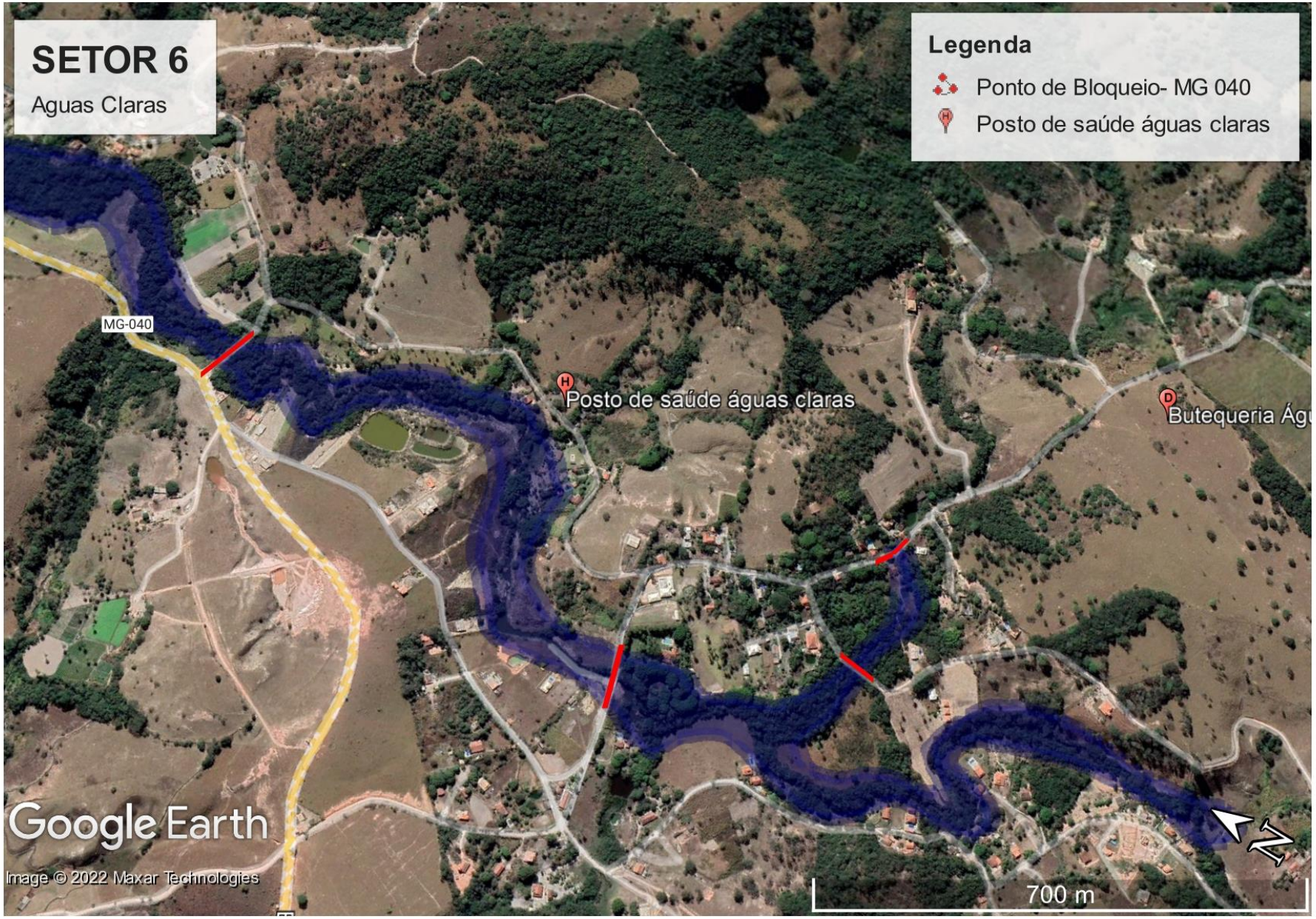

SETOR 2
Conceição de Itaguá
Legenda
Ponto de bloqueio- Rua Custódio Moreira, Chicona, Sidney, Três e Belmiro.
Setor 2- Brumado
R. Cap. Custódio Moreira
R. Três
R. Chicona
R. Miguel Sáles
R. Vovo Rita
R. Lourenço
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
500 m
N

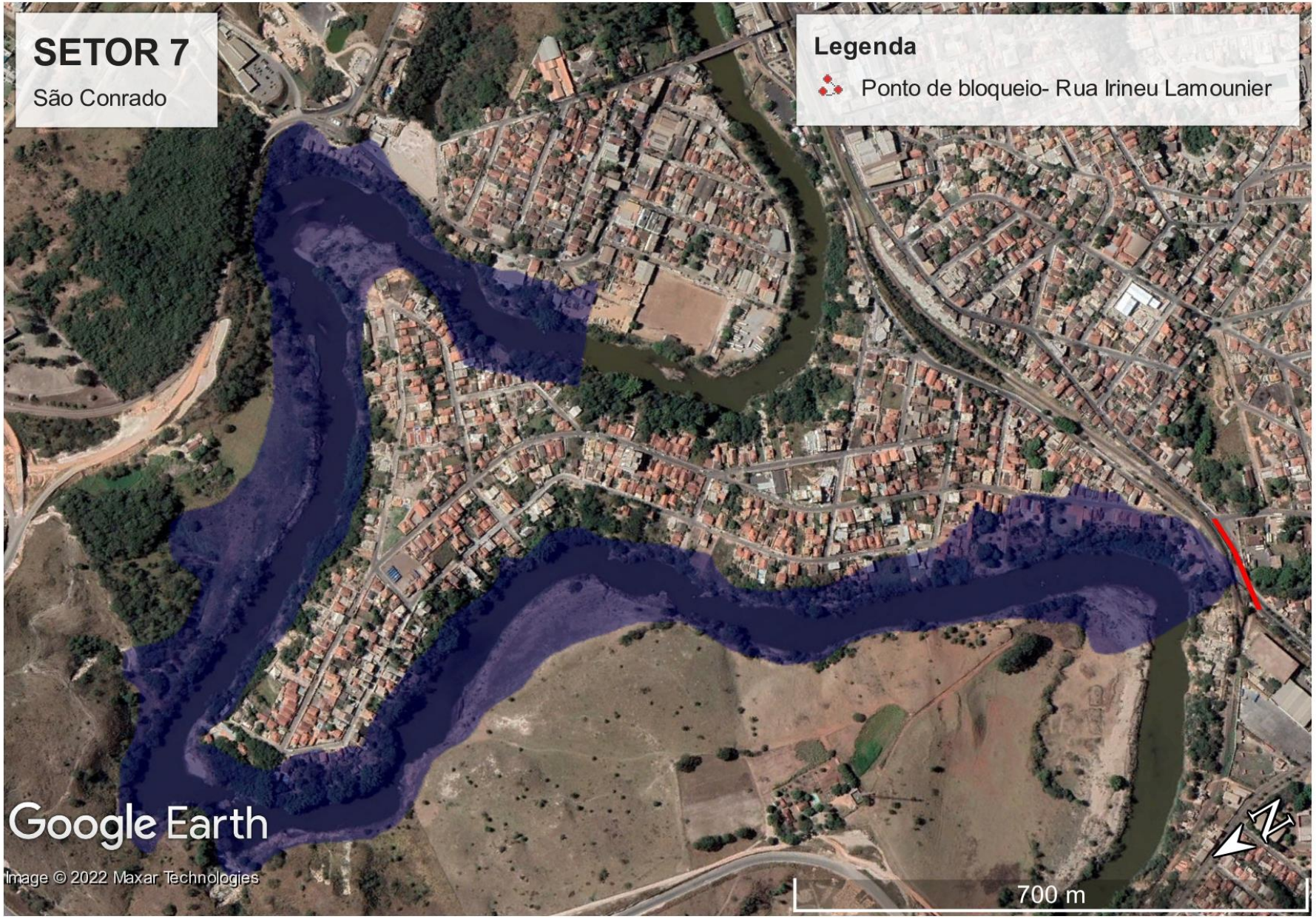

SETOR 3
Jardim America, Barroca e Nova Barroca
Legenda
Ponto de bloqueio- Rua Itaguá
Setor
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
400 m
N


SETOR 4
José Henriques
Legenda
Ponto de Bolqueio- Mg 040, Rua Artilino e Rua A
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
500 m
N


Legenda
Ponto de Bloqueio- Estrada para Soares, MG 040, Rua principal Cachoeira Santa Cruz
SETOR 5
Soares e Cachoeira Santa Cruz
Rod. MG 040
R. A
MG-040
R. Ac. Ao Clube Vereda
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
900 m
N

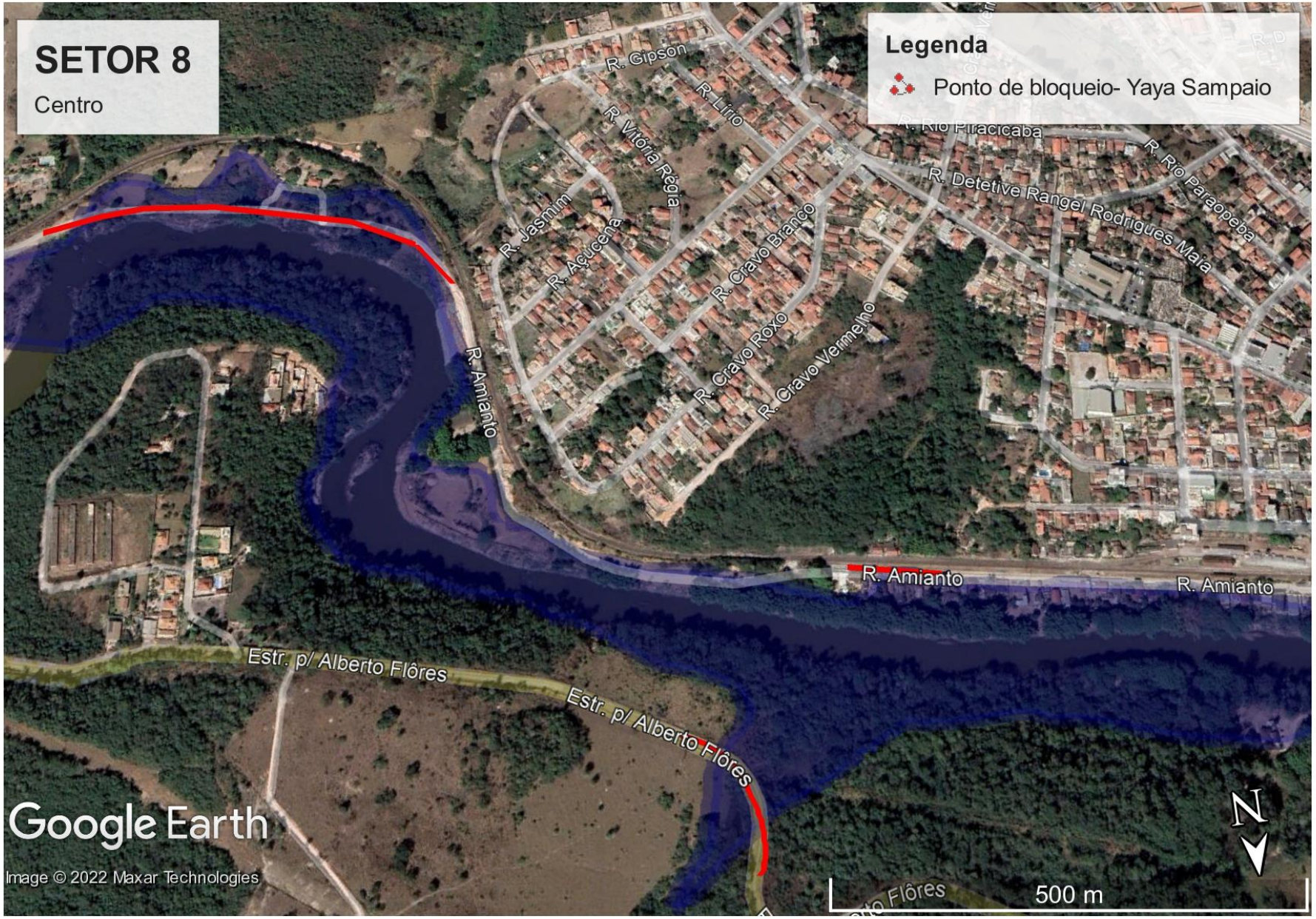
SETOR 6
Cond. Quintas Aguas Claras
Legenda
Condomínio Quintas do Rio das Águas Claras
Condomínio Quintas do Rio das Águas Claras
Alameda dos Tucanos
Alameda Sirienas
Alameda Sabiá
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
600 m
N

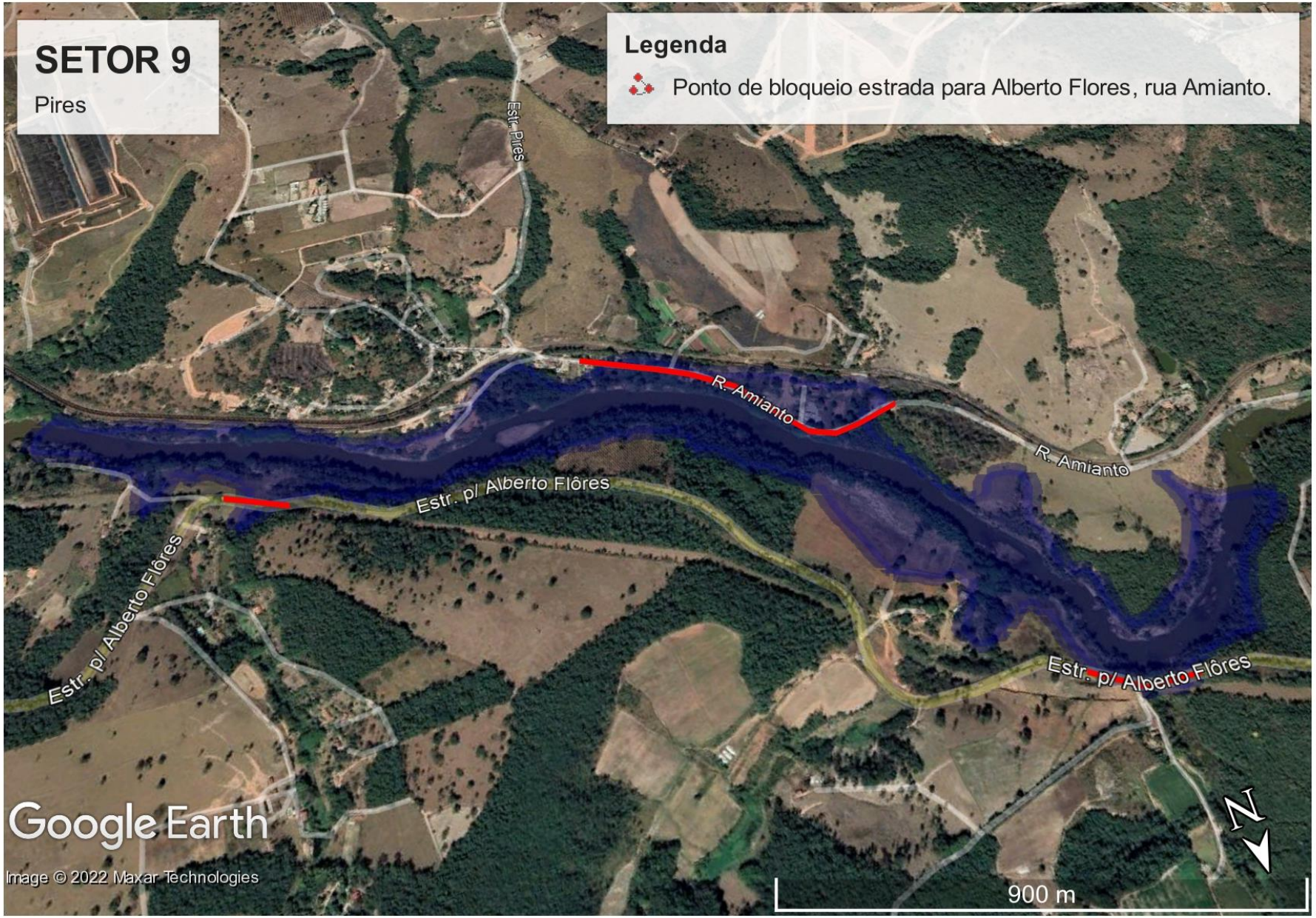

SETOR 6
Aguas Claras
Legenda
Ponto de Bloqueio- MG 040
Posto de saúde águas claras
MG-040
Posto de saúde águas claras
Butequeria Ág
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
700 m
N


SETOR 7
São Conrado
Legenda
Ponto de bloqueio- Rua Irineu Lamounier
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
700 m
N

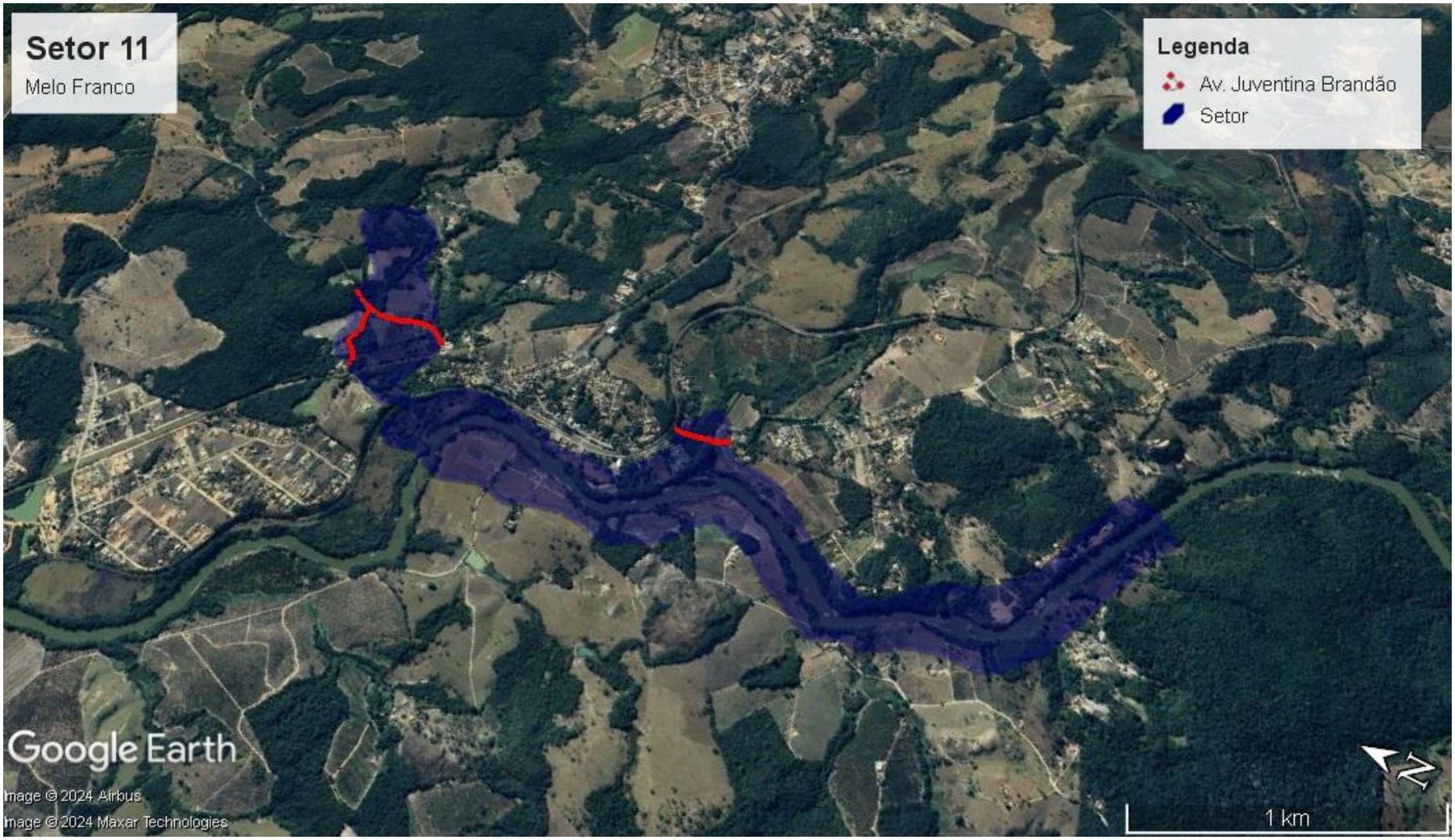
SETOR 8
Santo Antonio
Legenda
Ponto de bloqueio- Rua Padre Eustaquio
R. José Sampaio
R. Cap. José Antunes
MG-040
MG-040
MG-040
R. República do Peru
R. República da Argentina
R. República da Bolívia
R. República do Chile
R. República do Chile
R. Irineu Lamunie
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
200 m
N

SETOR 8
Centro
Legenda
Rua Irineu Lamunie, Quintino Bocaiuvas, Presidente Vargas, Jose da Silva, Zurita.
R. Pres. Vargas
Av. Vigilato Braga
Av. Vigilato Braga
R. José da Silva Fernandes
R. Hematita
R. Olgisto
R. Gov. Valadares
R. Lísio P H Andrad
MG-040
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
200 m
N


SETOR 8
Centro
Legenda
Ponto de bloqueio- Yaya Sampaio
R. Gipson
R. Lírio
R. Vitória Régia
R. Jasmim
R. Açucena
R. Cravo Branco
R. Cravo Roxo
R. Cravo Vermelho
R. Detetive Rangel Rodrigues Maia
R. Rio Paraopeba
R. Amianto
R. Amianto
R. Amianto
Estr. p/ Alberto Flôres
Estr. p/ Alberto Flôres
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
500 m
N


SETOR 9
Pires
Legenda
Ponto de bloqueio estrada para Alberto Flores, rua Amianto.
Estr. Pires
R. Amianto
R. Amianto
Estr. p/ Alberto Flôres
Estr. p/ Alberto Flôres
Estr. p/ Alberto Flôres
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
900 m
N

SETOR 10
Ponte das Almorreimas
Legenda
Ponto de bloqueio estrada para Almorreimas
Estr. Pte. das Almorreimas
Google Earth
Image © 2022 Maxar Technologies
400 m
N


Setor 11
Melo Franco
Legenda
Av. Juventina Brandão
Setor
Google Earth
Image © 2024 Airbus
Image © 2024 Maxar Technologies
1 km
N

Setor 12
São Jose do Paraopeba
Legenda
Joaquim Augusto Rodrigeus
Setor
Google Earth
Image © 2024 Airbus
600 m
N

Setor 13
Massangano
Legenda
Rua Massangano
Setor
Google Earth
Image © 2024 Airbus
200 m
N

As barragens apresentadas a seguir estão inseridas dentro do plano nacional de segurança de barragem e necessitam do Plano de Ação de Emergência para Barragens de Mineração.	
2.2 - CENÁRIO 2 - Barragem VI – Mina Córrego do Feijão	
Ameaça	COBRADE 24200 Rompimento/colapso de barragens.
Risco	Existências de estradas e ribeirão na ZAS
Hipótese Acidental	Percolação, Galgamento, Irregularidades no corpo da barragem, Sismicidade ou nível de agua interno do maciço.
Coordenadas	-20,119076826557 -44,124419177377
Áreas de risco	Mina Córrego do Feijão
Estimativa de afetados	20.000 pessoas
Volume do reservatório (m³):	502.671,0
Categoria de risco-CRI	Baixa
Dano potencial associado	Alto
Classe	B
Método construtivo:	Etapa única
Tipo de rejeito ou resíduos:	Rejeito de minério de ferro e água
Extensão da ZAS em Km:	10,0
Número de edificações sensíveis	02
População total concernida na ZAS	486, o quantitativo apresentado refere-se a 25 residentes entrevistados e movimento pendular de 461 trabalhadores.

População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS:	11 residentes entrevistados

2.2.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

A Barragem VI está localizada a aproximadamente 66 km de Belo Horizonte. O acesso à estrutura pode ser realizado pela MG-040, seguindo por cerca de 40 km até Brumadinho. A partir desse ponto, deve-se seguir pela estrada para Alberto Flores por cerca de 470 metros, vire à esquerda na estrada José Ribeiro Filho, passando pela localidade de Tejuco, percorrendo cerca de 12 km até a portaria da Mina Córrego do Feijão. O acesso à barragem é feito por via interna.

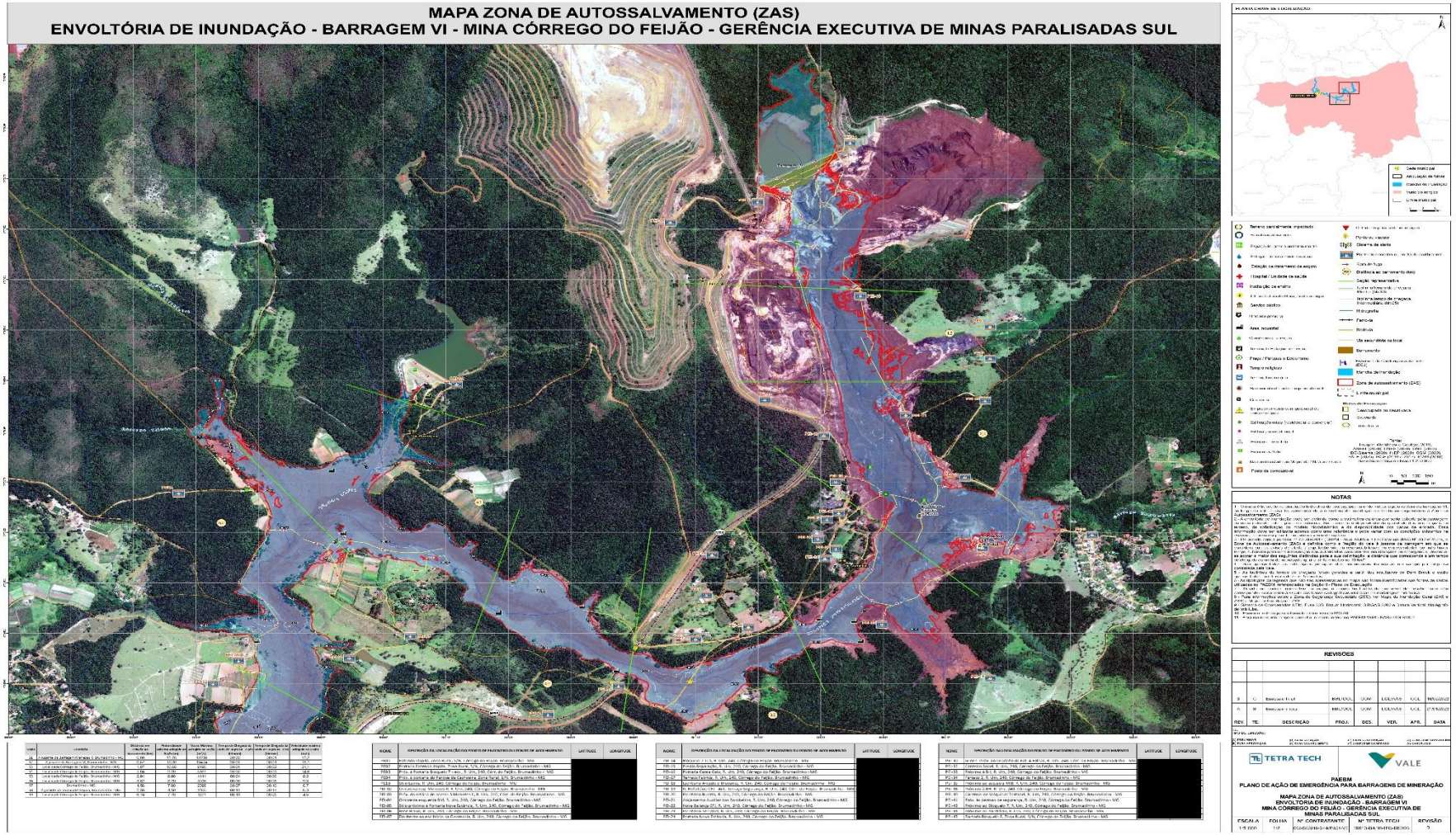
O estudo de ruptura hipotética (Dam Break) da Barragem VI foi elaborado pela POTAMOS sendo apresentado no Relatório Técnico de numeração RL-2022GG-X-00012. Este relatório foi fornecido pela VALE à Tetra Tech em Rev0 com data de emissão em 07/02/2022.O objetivo do estudo foi mapear das áreas potencialmente inundáveis na região a jusante do barramento e fornecer informações para imediata evacuação dos trabalhadores que porventura estejam na região do vale Ribeirão Ferro-Carvão.

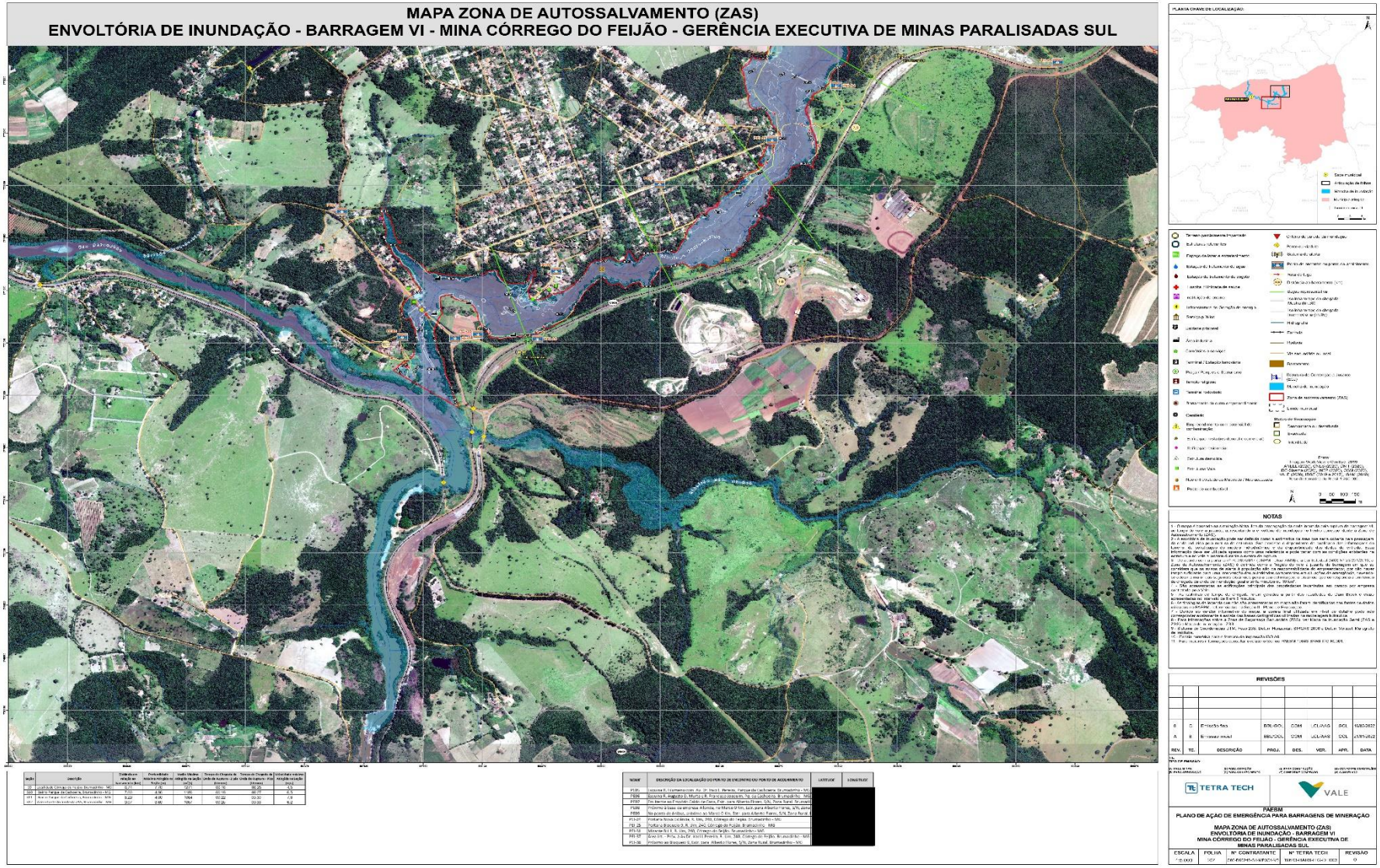
O Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) compreende as instalações de onde a VALE monitora, em tempo real e permanentemente, as condições de suas barragens e demais estruturas operacionais em Minas Gerais. O CMG apoia as equipes de Geotecnia Operacional no monitoramento da instrumentação instalada na barragem e é onde o comportamento dos dados de instrumentação é avaliado por uma equipe de profissionais capacitados e de inteira prontidão, em regime de 24h por dia, 7 dias por semana. São realizados acompanhamentos das variações nos controles da instrumentação, interpretações integradas por meio das tendências das leituras dos instrumentos, além das imagens das câmeras de videomonitoramento e vídeo analytics. Cabe ressaltar que cada estrutura geotécnica possui instrumentação específica, a depender dos potenciais modos de falha, assim como condições distintas nos níveis normais de operação. Informações específicas sobre a instrumentação da Barragem VI são encontradas no item 3.2. Caso detectada alguma alteração na leitura da instrumentação pelo CMG, o Geotécnico responsável é acionado e deve avaliar e classificar sua criticidade, planejar a tratativa, esclarecer o motivo da alteração e estabelecer um plano de resposta à situação. Em condição de emergência na estrutura (anomalia que põe em risco sua integridade), são acionados imediatamente o Geotécnico responsável e o Coordenador do PAEBM, sendo o primeiro incumbido de emitir a resposta da tratativa com a maior celeridade possível.

A Zona de autossalvamento foi dividida em 13 seções, a primeira e segunda seção localizada a jusante do barramento é considerada a mais crítica com uma distância de 570 metros da estrutura levaria de 0 a 01 minuto para a chegada da onda de ruptura, entre a seção 1 e 13 estão concentrados os trabalhos de recuperação do rompimento da Barragem B1 Vale, havendo nessa área movimentação constante de trabalhadores.
O sistema de comunicação em massa da VALE para a Barragem VI conta com alerta sonoro por meio de 05 sirenes instaladas na ZAS

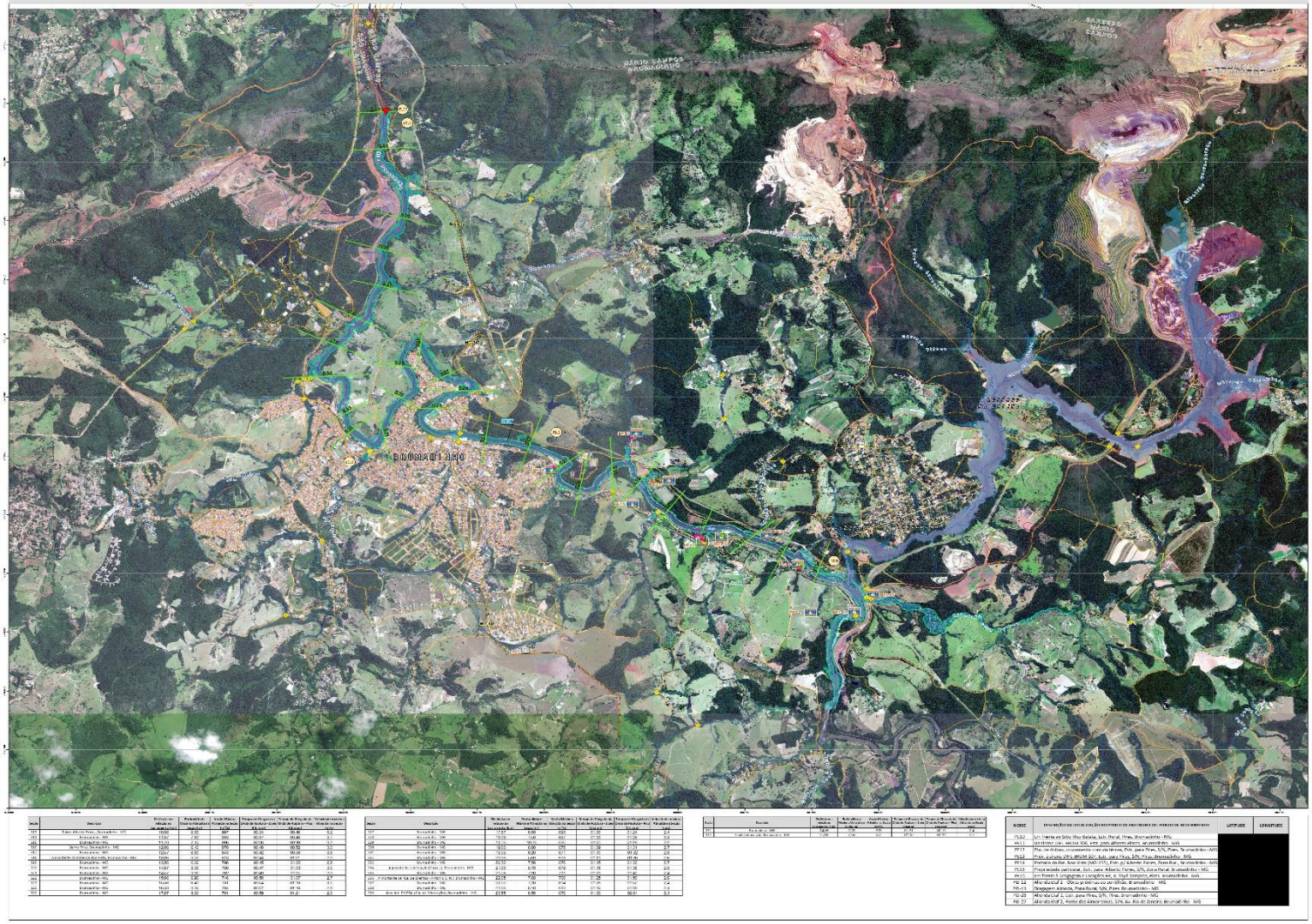
2.2.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados	
Prejuízo econômico privado:	20.000.000.000,00
Prejuízo econômico público:	10.000.000,00
Dano material:	30.000.000,00
Dano humano:	486

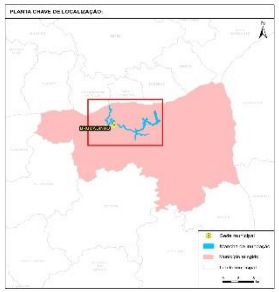
2.2.3 Mapa de Risco




MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM VI - MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL
PLANTA CHAVE DE LOCALIZAÇÃO
NOTAS
REVISÕES
TETRA TECH
VALE
PAEBM
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM VI
MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL

MAPA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM VI - MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL





NOTAS

REVISÕES

TETRA TECH VALE

PAEBM
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
MAPA ZONA DE SEGURANÇA SECUNDÁRIA (ZSS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM VI
MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL

ESCALA	FOLHA	Nº CONTRATANTE	Nº TETRA TECH	REVISÃO
1:10.000	1/1			0

2.3 - CENÁRIO 3 - Barragem Menezes II	
Ameaça	COBRADE 24200 Rompimento/colapso de barragens.
Risco	Existências de casas, estradas e ribeirão na ZAS
Hipótese Acidental	Percolação, Galgamento, Irregularidades no corpo da barragem, Sismicidade ou nível de agua interno do maciço.
Áreas de risco	Bairro Parque das Cachoeiras, Pires e área central de Brumadinho
Coordenadas	-20,128108826044 -44,138326668821
Estimativa de afetados	20.000 pessoas
Volume do reservatório (m^3):	325.556,0
Categoria de risco-CRI	Baixa
Dano potencial associado	Alto
Classe	B
Método construtivo:	Etapa única
Tipo de rejeito ou resíduos:	Sedimentos e água
Extensão da ZAS em Km:	10,4 Km
Número de edificações sensíveis	Não se aplica.
População total concernida na ZAS	379 pessoas, o quantitativo apresentado refere-se a 25 residentes entrevistados e movimento pendular de 354 trabalhadores.

População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS:	11 residentes entrevistados

2.3.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

A Barragem Menezes II está inserida no município de Brumadinho/MG, na Mina Córrego do Feijão, pertencente ao Complexo Minas Paralisadas Corredor Sul, administrada pela empresa VALE.A Barragem Menezes II está localizada a aproximadamente 66 km de Belo Horizonte. O acesso à estrutura pode ser realizado pela MG-040, seguindo por cerca de 40 km até Brumadinho. A partir desse ponto, deve-se seguir pela estrada para Alberto Flores por cerca de 470 metros, vire à esquerda na estrada José Ribeiro Filho, passando pela localidade de Tejuco, percorrendo cerca de 12 km até a portaria da Mina Córrego do Feijão. O acesso à barragem é feito por via interna.

O Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG) compreende as instalações de onde a VALE monitora, em tempo real e permanentemente, as condições de suas barragens e demais estruturas operacionais em Minas Gerais. O CMG apoia as equipes de Geotecnia Operacional no monitoramento da instrumentação instalada na barragem e é onde o comportamento dos dados de instrumentação é avaliado por uma equipe de profissionais capacitados e de inteira prontidão, em regime de 24h por dia, 7 dias por semana. São realizados acompanhamentos das variações nos controles da instrumentação, interpretações integradas por meio das tendências das leituras dos instrumentos, além das imagens das câmeras de videomonitoramento, vídeo analytics e tiltímetros.

Caso detectada alguma alteração na leitura da instrumentação pelo CMG, o Geotécnico responsável é acionado e deve avaliar e classificar sua criticidade, planejar a tratativa, esclarecer o motivo da alteração e estabelecer um plano de resposta à situação. Em condição de emergência na estrutura (anomalia que põe em risco sua integridade), são acionados imediatamente o Geotécnico responsável e o Coordenador do PAEBM, sendo o primeiro incumbido de emitir a resposta da tratativa com a maior celeridade possível.

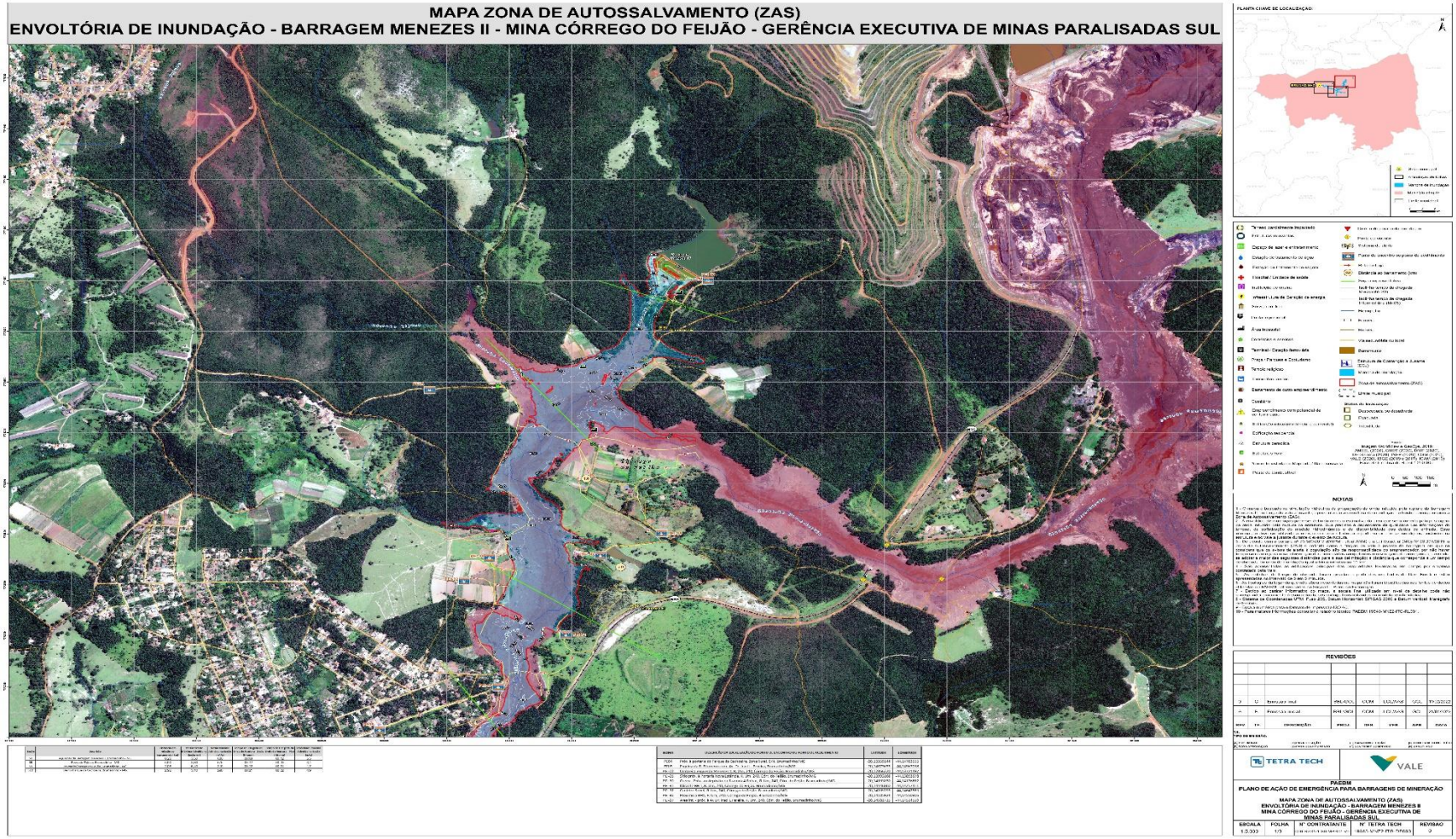
A Zona de autossalvamento foi dividida em 21 seções, entre a seção 0 e seção 8 localizada a jusante do barramento é considerada a mais crítica com uma distância de 900 metros da estrutura levaria de 0 a 12 minuto para a chegada da onda de ruptura, entre a seção 0 e 12 estão concentrados os trabalhos de recuperação do rompimento da Barragem B1 Vale, havendo nessa área movimentação constante de trabalhadores.

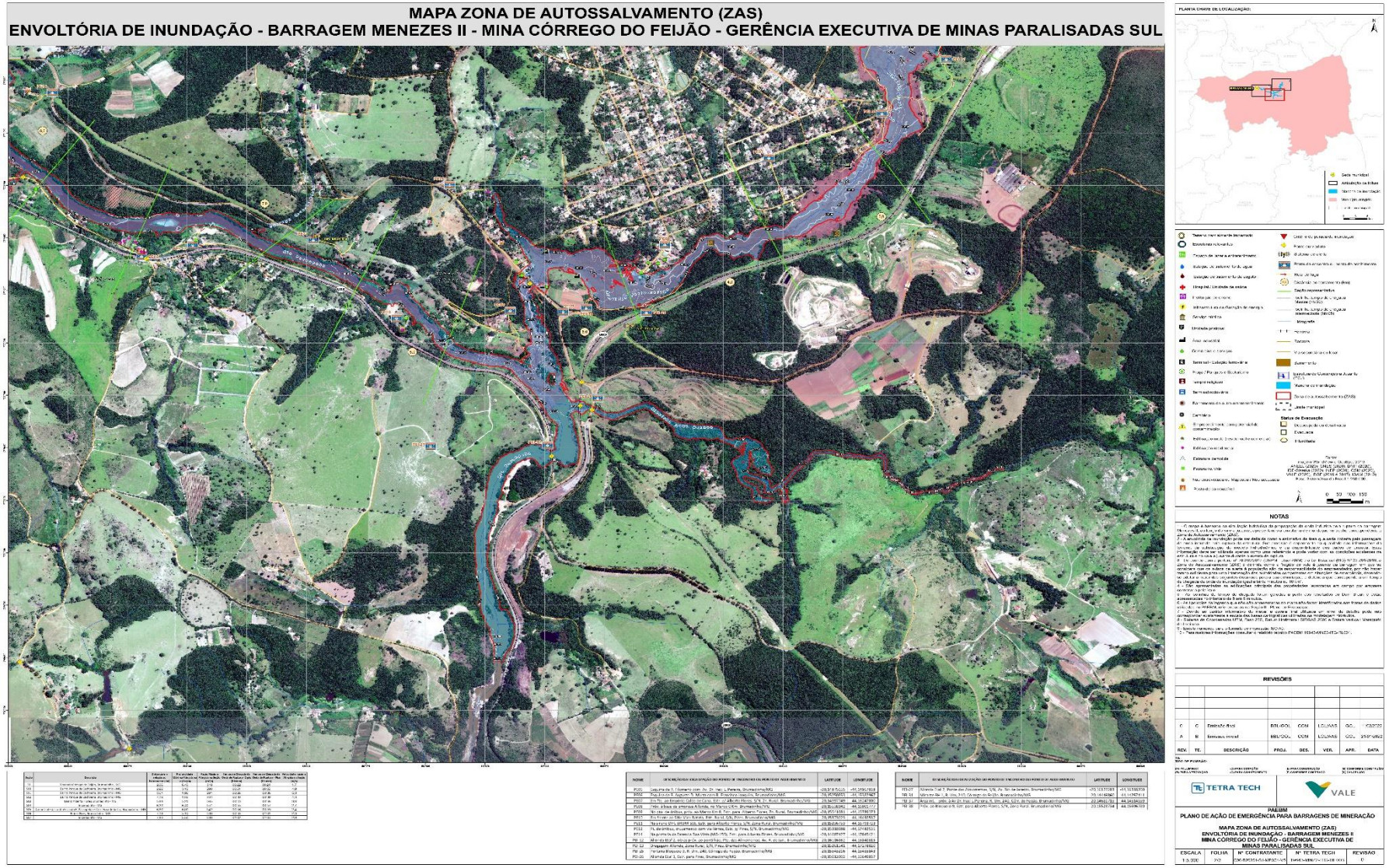
O sistema de comunicação em massa da VALE para a Barragem VI conta com alerta sonoro por meio de 06 sirenes instaladas na ZAS.

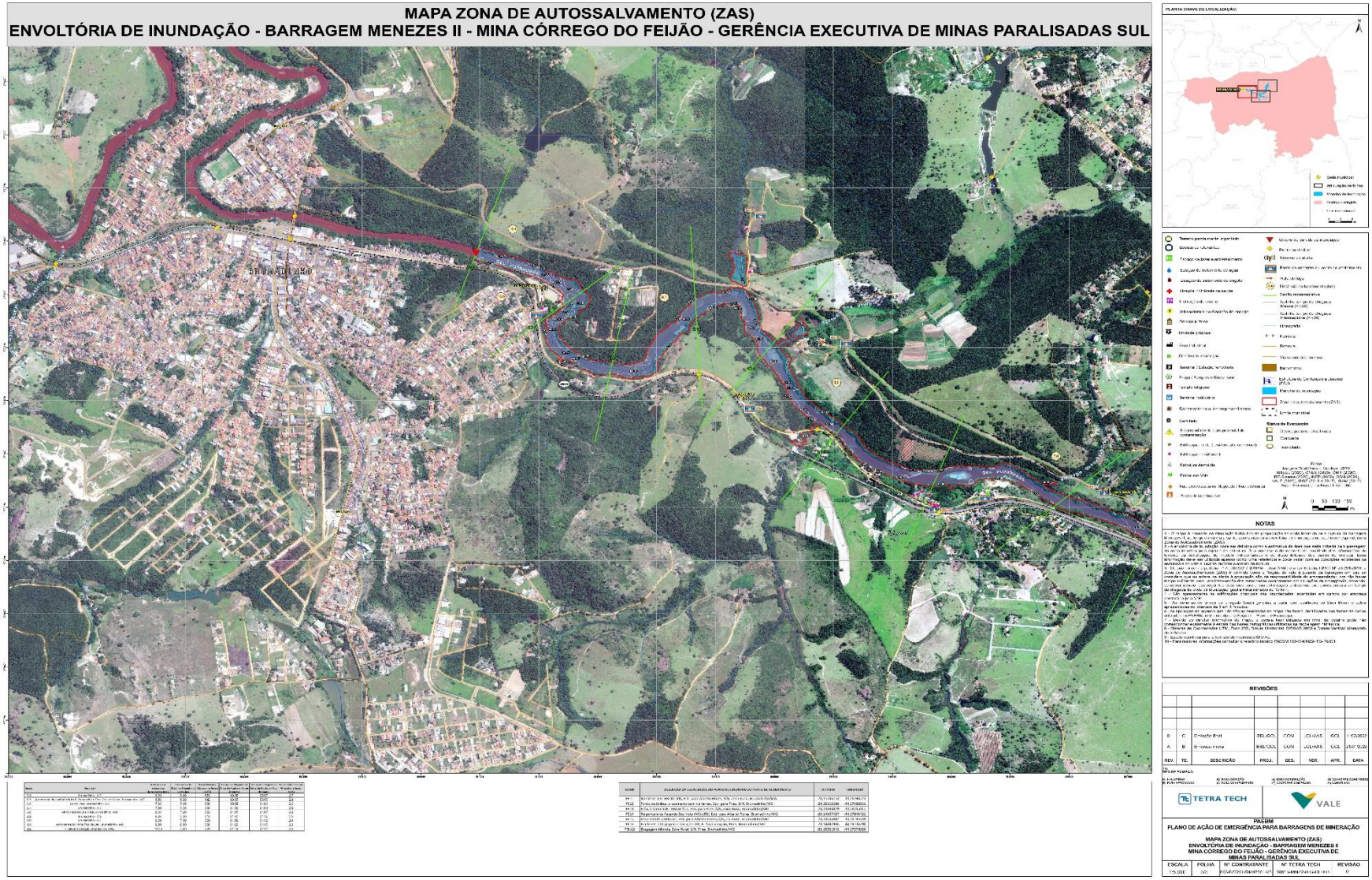
Nome dos rios ou cursos d’água afetados diretamente em caso de rompimento: Córrego Olaria, Ribeirão Ferro-Carvão, Ribeirão Casa Branca, Rio Paraopeba, Córrego Boa Vista.

2.3.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados

Prejuízo econômico privado:	20.000.000.000,00
Prejuízo econômico público:	10.000.000,00
Dano material:	20.000.000,00
Dano humano:	372


MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II - MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL
PLANTA CHAVE DE LOCALIZAÇÃO:
NOTAS
REVISÕES
TETRA TECH
VALE
PNSBM
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II
MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE
MINAS PARALISADAS SUL


MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II - MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL
NOTAS
REVISÕES
TETRA TECH
VALE
PAEBM
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II
MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL


MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II - MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE MINAS PARALISADAS SUL
NOTAS
REVISÕES
TETRA TECH
VALE
PAEBM
PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA PARA BARRAGENS DE MINERAÇÃO
MAPA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ENVOLTÓRIA DE INUNDAÇÃO - BARRAGEM MENEZES II
MINA CÓRREGO DO FEIJÃO - GERÊNCIA EXECUTIVA DE
MINAS PARALISADAS SUL

2.4- CENÁRIO 4- Barragem Capim Branco	
Ameaça	COBRADE 24200 Rompimento/colapso de barragens.
Risco	Existências de casas, estradas e ribeirão na ZAS
Hipótese Acidental	Percolação, Galgamento, Irregularidades no corpo da barragem, Sismicidade ou nível de agua interno do maciço.
Áreas de risco	Comunidade rural do bairro Casa Branca.
Estimativa de afetados	04 edificações dentro da ZAS e 17 na área de risco.
Coordenadas	Latitude: -20,108272898403 / Longitude: -44,073667881762
Estimativa de afetados	200
Volume do reservatório (m^3):	105.245,00
Categoria de risco-CRI	Baixa
Dano potencial associado	Alto
Classe	B
Método construtivo:	Alteamento a Jusante
Tipo de rejeito ou resíduos:	Sedimentos
Extensão da ZAS em Km:	10,0
Número de edificações sensíveis	0

População total concernida na ZAS	0
População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS:	0

2.4.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

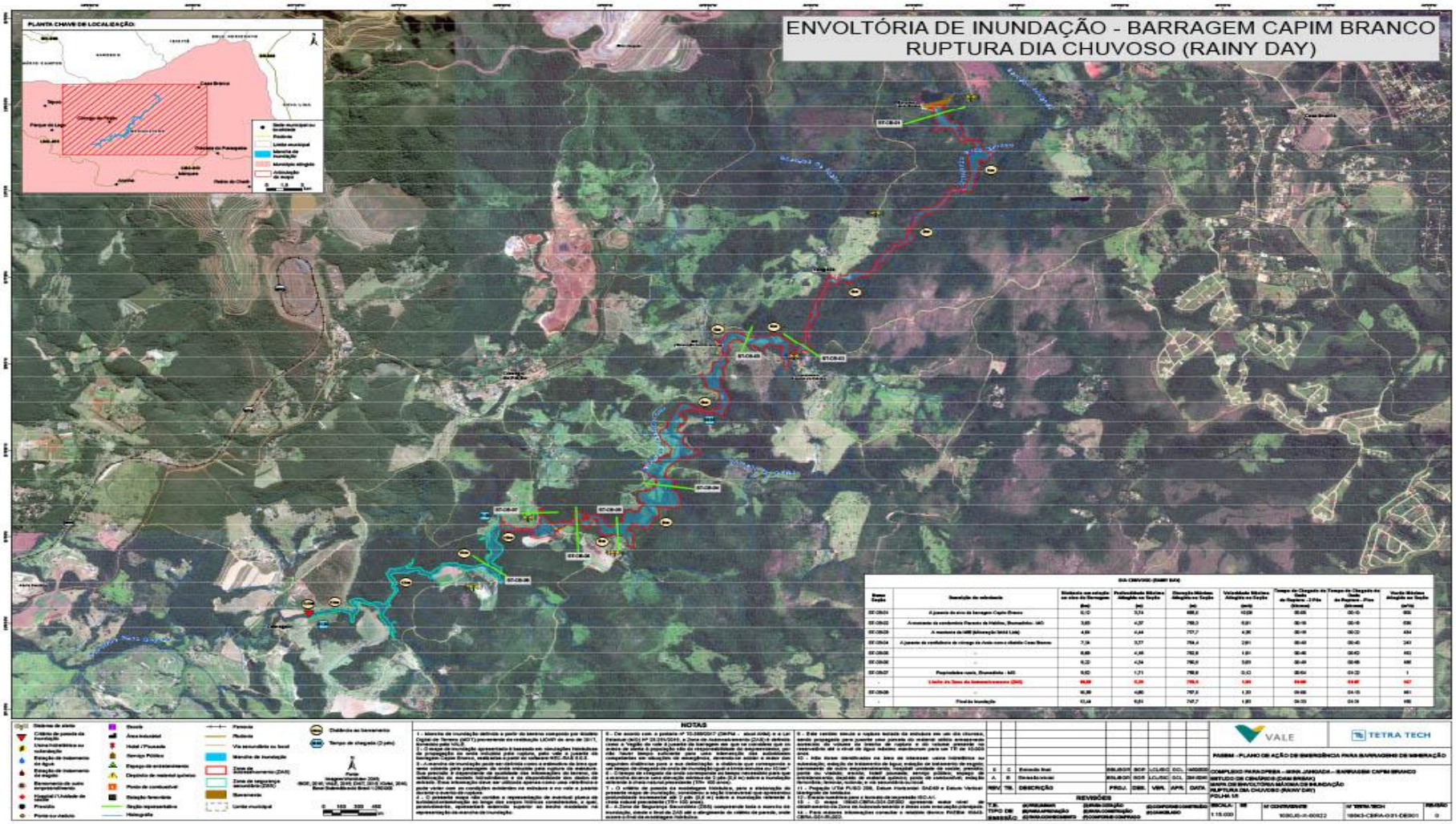
A Barragem Capim Branco está inserida no município de Brumadinho/MG, na Mina Jangada pertencente ao Complexo Paraopeba, administrada pela empresa VALE. A Barragem Capim Branco está localizada a aproximadamente 38 km de Belo Horizonte. O acesso à barragem, a partir de Belo Horizonte, dá-se através da rodovia BR-040 (sentido sul) até a saída em direção a Casa Branca/Jardim Canadá, seguindo pela estrada para Casa Branca (Ibirité), estrada para Brumadinho até saída por estrada de terra, próximo à Barragem Capim Branco. Os dispositivos de instrumentação e monitoramento utilizados na Barragem Capim Branco, ou nas proximidades, são: Indicadores de nível de água (INA); • Marcos topográficos superficiais; • Medidores de vazão; • Medidor de nível do reservatório; • Pluviômetros. A leitura da instrumentação da barragem é realizada manualmente com periodicidade mínima quinzenal, além disso a estrutura conta com leituras automatizadas em alguns Piezômetros e INA's. As leituras são registradas no software de gestão e banco de dados GEOTEC, e acompanhadas periodicamente pelo Centro de Monitoramento Geotécnico (CMG), por meio das informações registradas no GEOTEC. A barragem possui monitoramento 24h por meio de câmeras de vídeo instaladas nas adjacências da barragem com avaliação remota através do CMG. As informações sobre cada tipo de instrumento, localização e registros de monitoramento estão disponíveis no Plano de Segurança da Barragem (PSB). A caracterização da ZAS foi amparada nos dados primários obtidos no mês de outubro de 2019, cujos resultados são apresentados no relatório VALE OS 07 2019 E-1.2 ZAS_Capim Branco_R_Final (AMPLO, 2019). Ainda sobre as áreas afetadas, além da região da mancha de inundação calculada, foi considerada também uma região denominada de Área de Risco, caracterizada como a área incremental à mancha de ruptura hipotética, tendo em vista as incertezas intrínsecas às metodologias adotadas no estudo de inundação, conforme indicado no item 10. Esta lateralidade considera um buffer de até 30 metros a partir da borda da mancha hipotética, e dessa forma, cada edificação contida entre a mancha hipotética e esta nova área é considerada dentro da Área de Risco. Conforme os dados sociais levantados pela empresa terceirizada contratada pela VALE, em apoio à Defesa Civil (VALE OS 07 2019 E-1.2 ZAS_Capim Branco_R_Final), a Tabela 11.3 apresenta o quantitativo das edificações cadastradas, por tipo de edificação (residencial e não residencial), juntamente com o montante de pessoas identificadas. Ressalta-se que quatro edificações na ZAS e 17 na Área de Risco não foram contempladas no Cadastro, visto que se tratavam de edificações desocupadas, informantes não encontrados e recusa direta e indireta. Cadastramento não foram identificados fatores que reduziam a capacidade

de locomoção das pessoas. Vale ressaltar que os entrevistados poderiam responder a mais de um tipo de fator que reduz a dificuldade de locomoção, sendo a contagem exposta na tabela está relacionada ao número de ocorrências e não ao número de pessoas. Com relação a declaração de pessoas com doenças crônicas, foi identificado apenas um caso localizado na Área de Risco. Informações mais detalhadas sobre o perfil da população cadastrada, Pontos de Encontros, Pontos Sensíveis e Rotas de Fuga podem ser obtidas no ANEXO A "Ações de Proteção e Defesa Civil", bem como no relatório (VALE OS 07 2019 E-1.2 ZAS_Capim Branco_R_Final). Os ANEXOS B e C apresentam "Termo de Referência para Resgate de Fauna" e "Plano de Ação para Salvaguarda do Patrimônio Cultural", respectivamente. Em relação aos animais foram considerados animais domésticos todos aqueles declarados como animais de convívio dos entrevistados. Os animais mais citados foram galinhas e cachorros, conforme apresenta a Tabela 11.4. Tabela 11.4: Animais na ZAS e Área de Risco – Barragem Capim Branco. Animais Área de Risco Nº % Galinha 125 76,2%, Cachorro 7 11,6%, Gato 12 7,3% Equino 1 4,3% Bovino 19 0,6% Total 164 100%. Fonte: AMPLO, 2019. Considerando a Zona de Segurança Secundária (ZSS) da macha hipotética de inundação, não foram identificadas pessoas e edificações de relevância sociais. A caracterização da ZSS foi amparada em informações socioeconômicas e socioambientais levantadas pela equipe de Sustentabilidade da VALE. Os dados secundários foram obtidos em bancos de dados online. As informações de interesse foram delimitadas por georreferenciamento no mapa de inundação, através do software ArcGis. O número de edificações domiciliares e população estimada nos domicílios foram obtidas do serviço de imagem do ArcGIS Online da Esri, Estimativa da População Mundial (WPE – World Population Estimate), que, para determinar os locais de maior probabilidade de ocupação e densidade populacional, combina características da cobertura do solo, pontos de cruzamento entre vias de acesso e informações censitárias locais, no Brasil setores censitários do IBGE (MB – Research, 2019). Comunidades tradicionais de Quilombolas e Indígenas tiveram suas áreas delimitadas a partir de informações adquiridas no acervo fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA, 2019) e da Fundação Nacional do Índio (FUNAI, 2019). Empreendimentos com outorga legal para captação de água foram localizados a partir de informações da Agência Nacional de Águas (ANA, 2019). A localização da infraestrutura de saneamento, produção de energia e armazenamento de produtos perigosos, como postos de gasolina foi obtida no Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDESisema, 2019). Também foram localizados pontos estratégicos e sensíveis como estabelecimentos de educação cadastrados no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2019), estabelecimentos de saúde cadastrados no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES, 2019) e outras edificações críticas como unidades prisionais e hotéis que foram localizados no OpenStreeMap (OSM, 2019)16.

2.4.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados

Prejuízo econômico privado:	R$ 10.000.000.000,00
Prejuízo econômico público:	R$ 5.000.000,00
Dano material:	R$ 1.000.000,00
Dano humano:	0

2.3.3 Mapa de Risco



2.4 - CENÁRIO 4 Barragem B1 Ipê- Mina Ipê. Barragem B1a e Quéias - Emicom Mineração As barragens a seguir são pertencentes a mesma vertente, em um cenário de rompimento ocorreria um efeito cascata.	
Ameaça	COBRADE 24200 Rompimento/colapso de barragens.
Risco	Existências de casas próximas, viaduto BR381, interrupção do abastecimento de agua.
Hipótese Acidental	Percolação, Galgamento, Irregularidades no corpo da barragem, Sismicidade ou nível de agua interno do maciço.
Áreas de risco	Comunidade de Queias, BR 381 e Manancial Rio Manso
Coordenadas	-20°07’11.300’’ -44°18’26.900’’
Estimativa de afetados	Indeterminado (paralização da rodovia BR-381)
Volume do reservatório (m³):	45.000,00 (B1-Ipê) 27.750,00 (B1a- Emicom) 16.919,00(Quéias)
Categoria de risco-CRI	Baixa, Alta, Alta
Dano potencial associado	Alto, Alto, Alto
Classe	B, A, A
Método construtivo:	Alteamento a montante, Alteamento por linha de centro, Alteamento por linha de centro
Tipo de rejeito ou resíduos:	Rejeito minério de ferro
População total concernida na ZAS	18 edificações dentro da ZAS, 12 pessoas.
2.4.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO	

Para caracterização da área a jusante da Barragem B1 pertencente a mineradora Ipê do complexo minerário Tico-Tico na vertente Brumadinho considerou-se o estudo da hipotética mancha de inundação. O Referido estudo teve como foco a modelagem Hidráulica da propagação da onda de ruptura, delimitando as áreas potencialmente inundáveis a jusante da supracitada barragem. Para a caracterização da área em estudo foram mapeadas, as edificações inseridas no perímetro da hipotética inundação da Barragem B1 Ipê, o trabalho de cadastramento censitário das mesmas em campo, possibilitando a obtenção, por meio de questionário estruturado, de dados primários relativos à sua tipologia, ocupação, usos e respectiva população residente e/ou atuante em atividades sociais, econômicas e culturais. O conhecimento do território da ZAS gerou subsídios para a proposição de pontos de encontro e rotas de fuga, como recursos necessários ao prosseguimento do processo de trabalho.

Os levantamentos na área em estudo resultaram no cadastramento de 24 edificações, das quais 18 (75%) encontram-se dentro da hipotética mancha de inundação decorrente da ruptura da barragem B1 e B1a e 6 (25%) edificações encontram-se fora da mancha de inundação.

Observa-se que cinco edificações foram classificadas como domicílios-casa (20,83%), ao passo que uma edificação foi classificada como estrutura industrial (4,2%). As 10 denominadas estruturas vinculadas representam 41,6% do total de edificações cadastradas, ao passo que oito edificações mapeadas não foram acessadas em razão de fatores diversos. Ressalta-se que a estrutura industrial cadastrada se refere a uma bomba d'agua. Em 2019 a 2 Vara Cível de Brumadinho determinou a evacuação das cinco famílias cadastradas na ZAS, quatro foram realocadas para outras áreas, apenas uma família continua residindo na área, a mesma se recusou a sair.

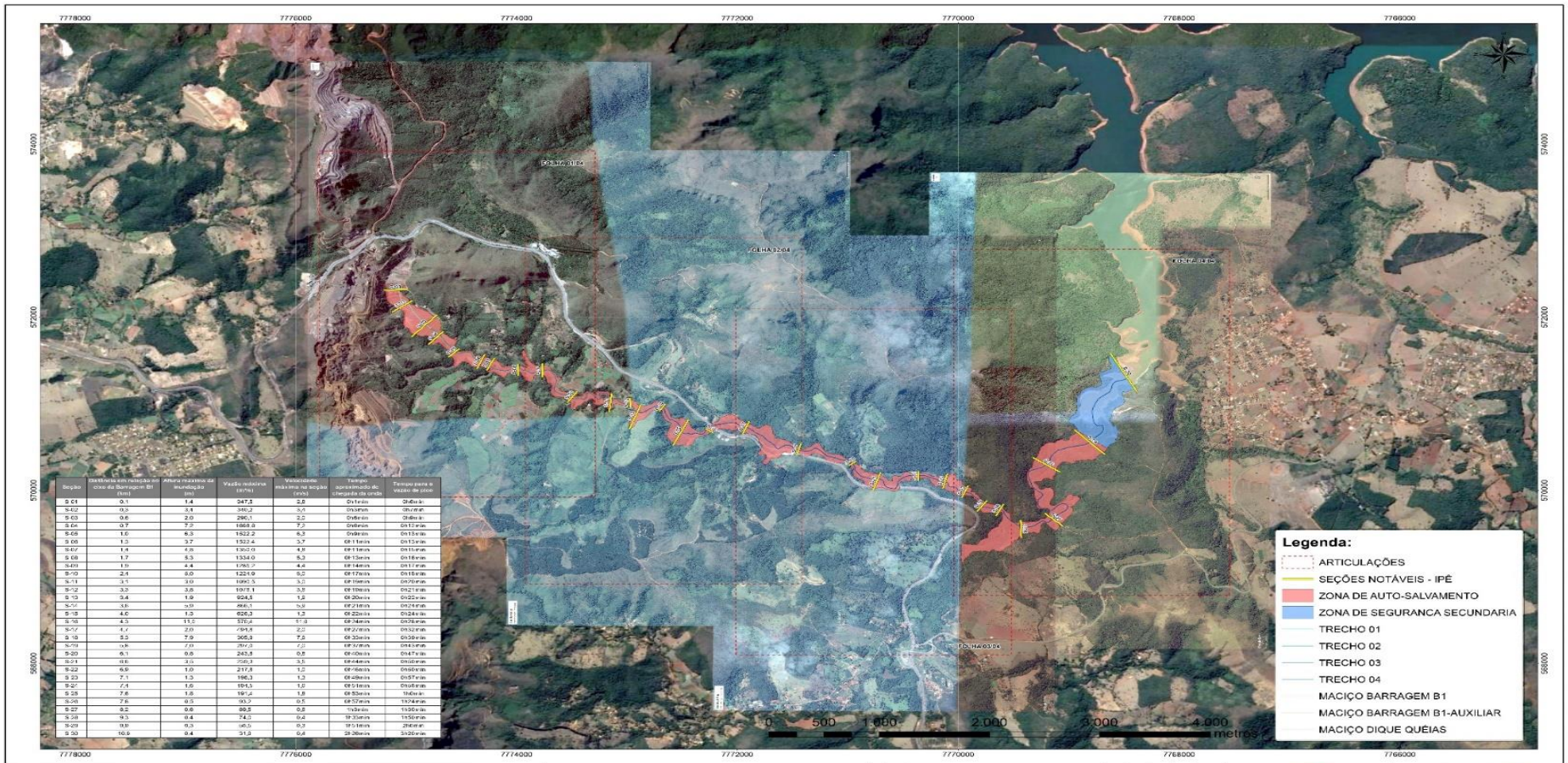
Os trechos de vias passíveis de alagamento em decorrência da hipotética ruptura da barragem B1a e B1. O acesso à ZAS é realizado, preferencialmente, pela BR-381, tanto no sentido Belo Horizonte-São Paulo como São Paulo-Belo Horizonte. Por se tratar de uma área com perfil rural verificar-se a presença de estradas vicinais na região sul da mancha de inundação, 31 embora o acesso a essas estradas vicinais seja possível pela da rodovia Des. Lucio Urbano, que interliga a BR-381 ao distrito de Souza, em Brumadinho. Tomando por base imagens satelitais Google Earth e dados municipais, verifica-se que, em termos quantitativos, a mancha de inundação decorrente da hipotética ruptura da Barragem B1a, cenário mais crítico, interceptaria 4,62 Km de acessos no município de Brumadinho. Na Rodovia BR-381 seriam impactados 0,56 km, correspondente a 12,1% da extensão total de vias interceptadas; nesse caso, a interceptação ocorreria no trecho que compreende a parte central e mais a jusante da mancha de Dam Break, a 2,5 km da interseção da BR-381 com a rodovia Des. Lucio Urbano. Já em estradas vicinais seriam impactadas 4,06 km, ao longo de todo o Dam Break.

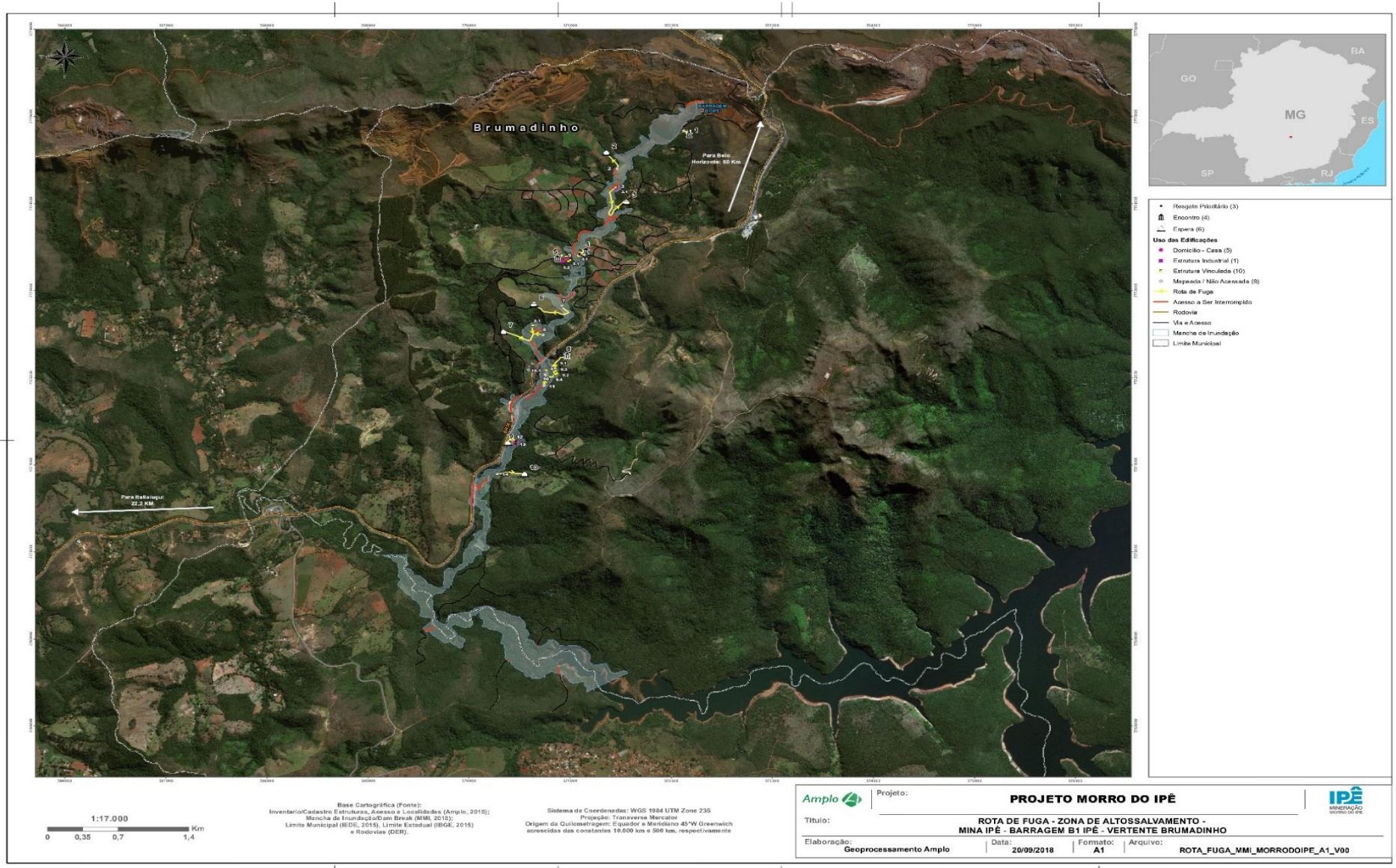
A ETA Rio Manso é um dos principais fornecedores de água para a Região Metropolitana de Belo Horizonte e conta com capacidade instalada de 6.800l/s, ao passo que a vazão média operada é de 5.158,21l/s. A captação é do tipo superficial, realizada num reservatório de acumulação por meio de torre de tomada d'água com quatro comportas e altura de 67 metros. A ETA do Sistema de Produção Rio Manso é do tipo convencional completa, com processos de oxidação, coagulação, floculação, decantação, filtração, fluoretação, desinfecção e estabilização.

Embora a mancha de inundação estudada se limite à Zona de Autosalvamento (10 km de extensão), considera-se que a hipotética ruptura da Barragem B1 Ipê poder ocasionar o depósito de sedimentos em trecho do segmento fluvial para além da referida extensão, atingindo o sistema Rio Manso. Outro aspecto que corrobora a análise desta seção se refere às outorgas de água. Os dados levantados nas bases do Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM (2018) possibilitam identificar cinco processos de outorga de água dentro da hipotética mancha de inundação, dos quais quatro são para consumo industrial e um para extração mineral. À exceção da outorga da empresa COMISA, cuja captação é superficial, nas demais realiza-se captação subterrânea. Fora da mancha de inundação, à distâncias que variam entre 10,7 e 129,2 metros, foram identificados outros quatro processos de outorga de água, cuja captação é subterrânea e destinada a consumo industrial. Na região logo após a barragem, no final do vertedouro, foram identificados usuários que captam a água por meio de mangueiras e encanamentos informais, inclusive com sistemas de bombeamento. O uso dessas águas se destina, prioritariamente, à irrigação de lavouras para fins comerciais, a cultivos em pequena escala e a dessedentação animal. É comum aos proprietários de sítios da área a combinação de diferentes fontes de captação de água com o objetivo de suprir a demanda doméstica e em atividades agrícolas, sejam elas realizadas em pequena ou grande escala.

2.4.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados	
Prejuízo econômico privado:	R$ 30.000.000.000,00
Prejuízo econômico público:	R$ 25.000.000,00
Dano material:	R$ 15.000.000,00
Dano humano:	04

2.4.3 Mapa de Risco


Legenda:
ARTICULAÇÕES
SEÇÕES NOTÁVEIS - IPÊ
ZONA DE AUTO-SALVAMENTO
ZONA DE SEGURANCA SECUNDARIA
TRECHO 01
TRECHO 02
TRECHO 03
TRECHO 04
MACIÇO BARRAGEM B1
MACIÇO BARRAGEM B1-AUXILIAR
MACIÇO DIQUE QUÉIAS
FOLHA 01-04
FOLHA 02-04
FOLHA 03-04
FOLHA 04-04
0 500 1.000 2.000 3.000 4.000
metros
NOTAS
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
REVISÕES
IPÊ MINERAÇÃO
VOG
ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
MINA IPÊ
ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA
MAPEAMENTO DA INUNDAÇÃO POTENCIAL MÁXIMA
BARRAGEM B1
ARTICULAÇÃO DE FOLHAS
VG17-017-1-EG-DWG-0019


Brumadinho
Para Belo Horizonte: 60 Km
Para Itatiaiuçu: 22,2 KM
BA
GO
MG
ES
SP
RJ
Resgate Prioritário (3)
Encontro (4)
Espera (6)
Uso das Edificações
Domicílio - Casa (5)
Estrutura Industrial (1)
Estrutura Vinculada (10)
Mapeada / Não Acessada (8)
Rota de Fuga
Acesso a Ser Interrompido
Rodovia
Via e Acesso
Mancha de Inundação
Limite Municipal
1:17.000
0 0,35 0,7 1,4 Km
Base Cartográfica (Fonte):
Inventario/Cadastro Estruturas, Acesso e Localidades (Amplo, 2018);
Mancha de Inundação/Dam Break (MMI, 2018);
Limite Municipal (IEDE, 2015), Limite Estadual (IBGE, 2015)
e Rodovias (DER).
Sistema de Coordenadas: WGS 1984 UTM Zone 23S
Projeção: Transverse Mercator
Origem da Quilometragem: Equador e Meridiano 45°W Greenwich
acrescidas das constantes 10.000 km e 500 km, respectivamente
Amplo
Projeto:
PROJETO MORRO DO IPÊ
Título:
ROTA DE FUGA - ZONA DE ALTOSSALVAMENTO -
MINA IPÊ - BARRAGEM B1 IPÊ - VERTENTE BRUMADINHO
Elaboração:
Geoprocessamento Amplo
Data:
20/09/2018
Formato:
A1
Arquivo:
ROTA_FUGA_MMI_MORRODOIPE_A1_V00

2.5 - CENÁRIO 5 Barragem Santa Barbara- Vallourec	
Ameaça	COBRADE 24200 Rompimento/colapso de barragens.
Risco	Existências de casas próximas, viaduto BR381, interrupção do abastecimento de agua.
Hipótese Acidental	Percolação, Galgamento, Irregularidades no corpo da barragem, Sismicidade ou nível de agua interno do maciço.
Áreas de risco	Comunidade de Piedade do Paraopeba, Marques e Aranha.
Coordenadas	7.770.312,16 N 603.833,74 E
Estimativa de afetados	10.000
Volume do reservatório (m^3):	711.922,32
Categoria de risco-CRI	Baixa
Dano potencial associado	Alto
Classe	B
Método construtivo:	Alteamento a jusante
Tipo de rejeito ou resíduos:	Sedimentos
População total concernida na ZAS	97 edificações na ZAS totalizando 298 pessoas
Número de edificações sensíveis	1 escola (247 alunos e 29 funcionários) total 276 pessoas
População com dificuldade de locomoção ou necessidades especiais na ZAS:	12 pessoas

2.5.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

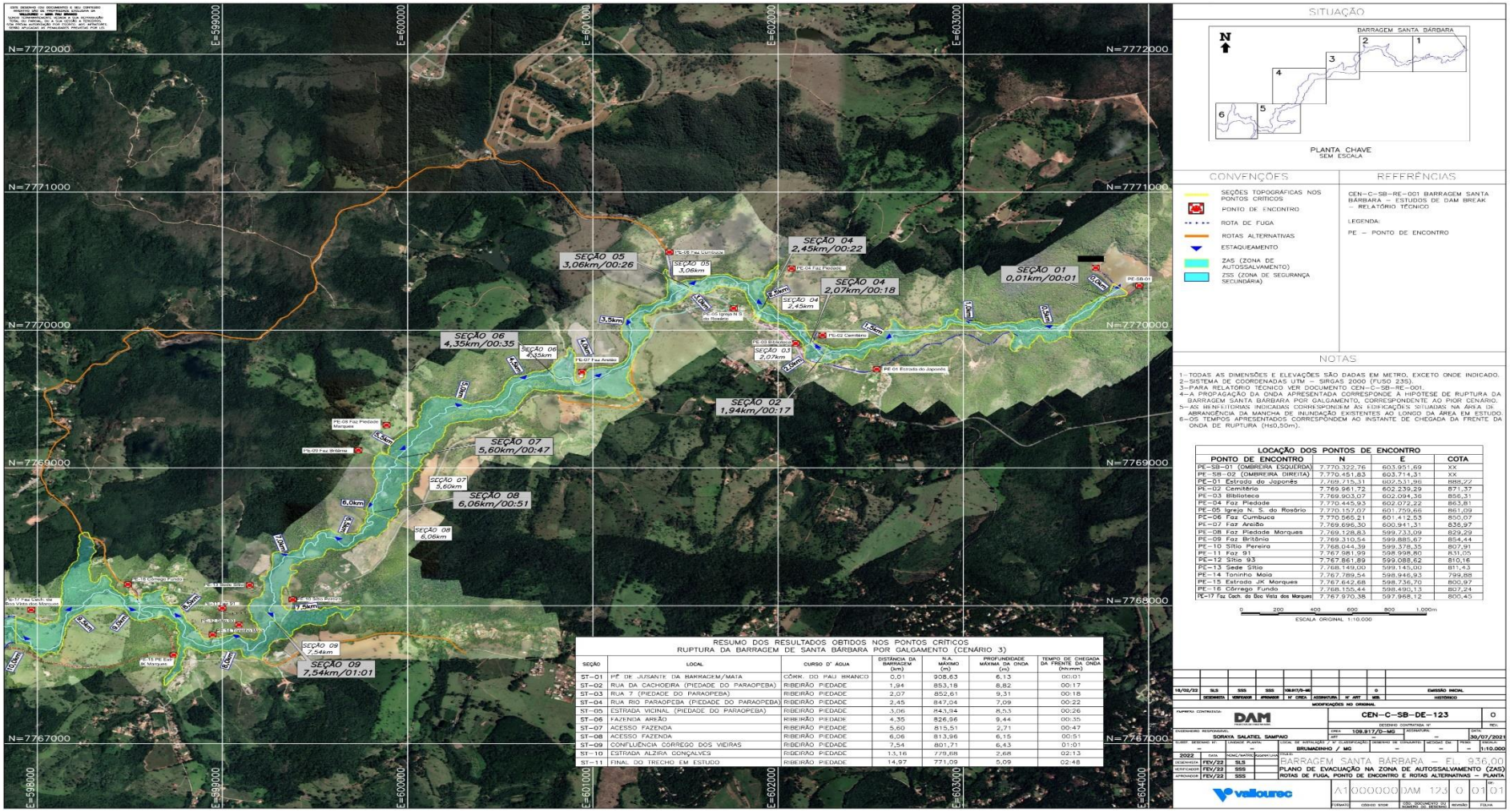
A Barragem de Contenção de Sedimentos Fazenda Santa Bárbara está localizada no ribeirão Piedade, a sudoeste da Mina Pau Branco, no município de Brumadinho/MG, sobre as coordenadas 7.770.312,16 N e 603.833,74 E. Na Figura 1.1 é apresentada a imagem aérea do empreendimento. A barragem foi construída com o objetivo de conter os sedimentos oriundos das cavas, pilhas de estéril e acessos da mina, além da clarificação de água.O estudo de ruptura hipotética (Dam Break) da Barragem de Contenção de Sedimentos Fazenda Santa Bárbara é apresentado no documento CEN-C-SB-RE-001, elaborado em dezembro de 2021, em atendimento a Portaria do DNPM nº 70.389, de 17 de maio de 2017, A Resolução n° 32 de 18 de maio de 2020 e demais legislações vigentes. O estudo elaborado avalia e acompanha a propagação da onda de cheia nos vales a jusante da Barragem Santa Bárbara, em um trecho de aproximadamente 15,0 km da barragem, ao longo dos vales do córrego Pau Branco e ribeirão Piedade. O critério para escolha da zona de autossalvamento (ZAS) a região em que a onda de inundação tenha percorrido um trecho de 15 km a partir do eixo da Barragem Santa Bárbara ao longo dos vales do córrego Pau Branco e do Ribeirão Piedade, apresentando um tempo de chegada da onda em torno de 02h:48min. No referido estudo adotou-se como critério para escolha da zona de autossalvamento (ZAS) a região em que a onda de inundação tenha percorrido um trecho de 15 km a partir do eixo da Barragem Santa Bárbara, ao longo dos vales do córrego Pau Branco e do ribeirão Piedade. Ao final desse trecho o tempo de chegada da onda seria em torno de 02h:58min, considerando o cenário de ruptura de maior impacto na região, caracterizada como área de maior risco, conforme recomendado pela ANM/DNPM.

Em caso de uma eventual ruptura da Barragem Santa Bárbara, considerando o cenário de ruptura mais crítico, seriam atingidas edificações e benfeitorias situadas no distrito de Piedade do Paraopeba, na comunidade Marques e áreas rurais pertencentes ao município de Brumadinho.

Conforme apresentado no estudo realizado pela SSA (2022), considerando os critérios de revisão da mancha de inundação e consequentemente ampliação da ZAS e ZSS no cadastro citado anteriormente, foram identificadas um total de 103 (cento e três) imóveis, dentre os quais 97 (noventa e sete) encontram-se na área prioritária (ZAS) e 6 (seis) na área secundário (ZSS). No total foram cadastradas 298 (duzentos e noventa e oito) pessoas, as quais residem e trabalham nas áreas potencialmente afetadas. A área da Escola Municipal Padre Xisto, situada em Piedade do Paraopeba, seria parcialmente afetada em caso de uma eventual ruptura da Barragem Santa Bárbara. Nesta escola frequentam cerca de 247 (duzentos e quarenta e sete) alunos e 29 (vinte e nove) funcionários, totalizando 276 (duzentos e setenta e seis) pessoas, além de transeuntes, conforme CDM (2020)

2.5.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados

Prejuízo econômico privado:	R$ 10.000.000.000,00
Prejuízo econômico público:	R$ 25.000.000,00
Dano material:	R$ 150.000.000,00
Dano humano:	04

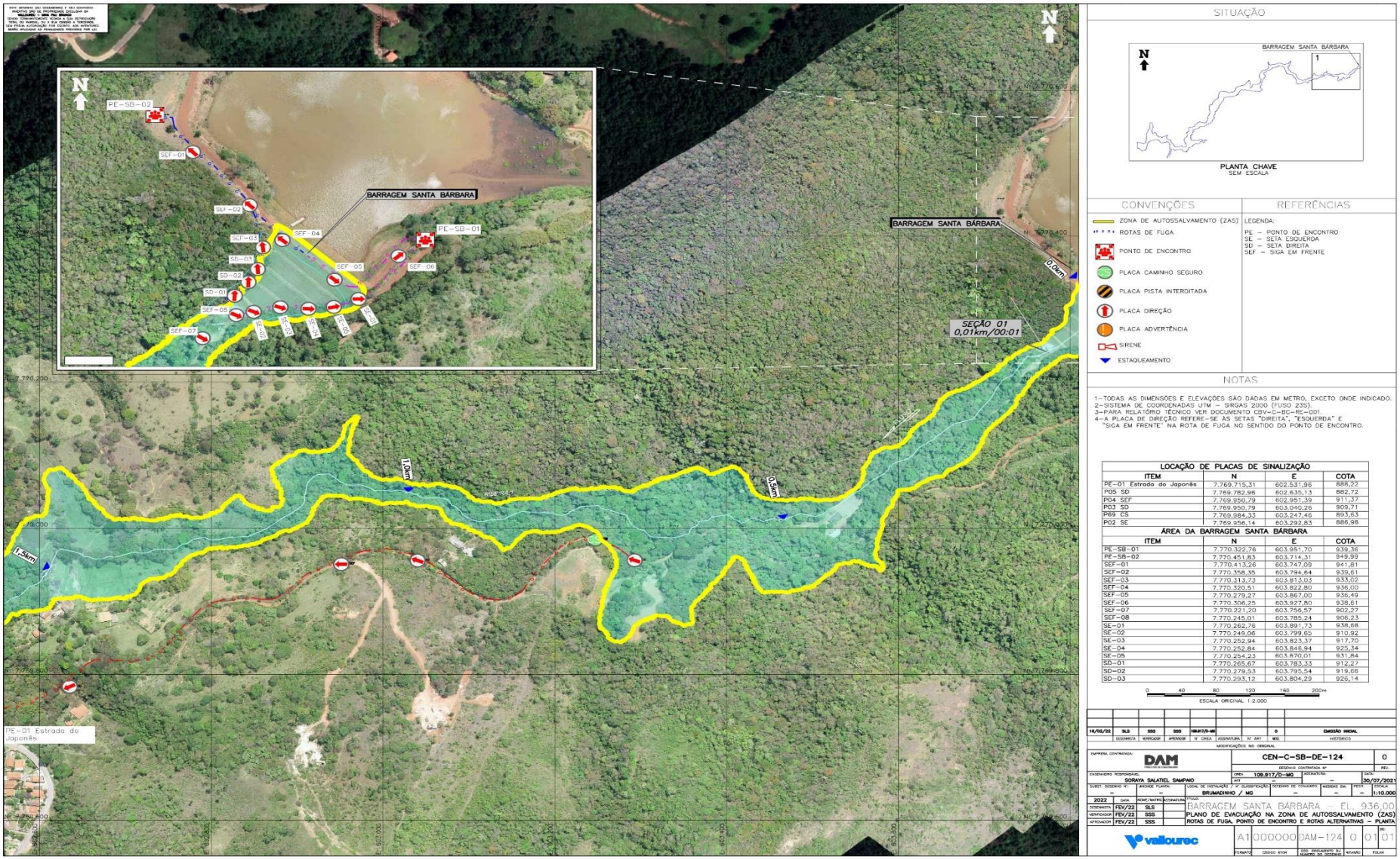


LOCAÇÃO DOS PONTOS DE ENCONTRO

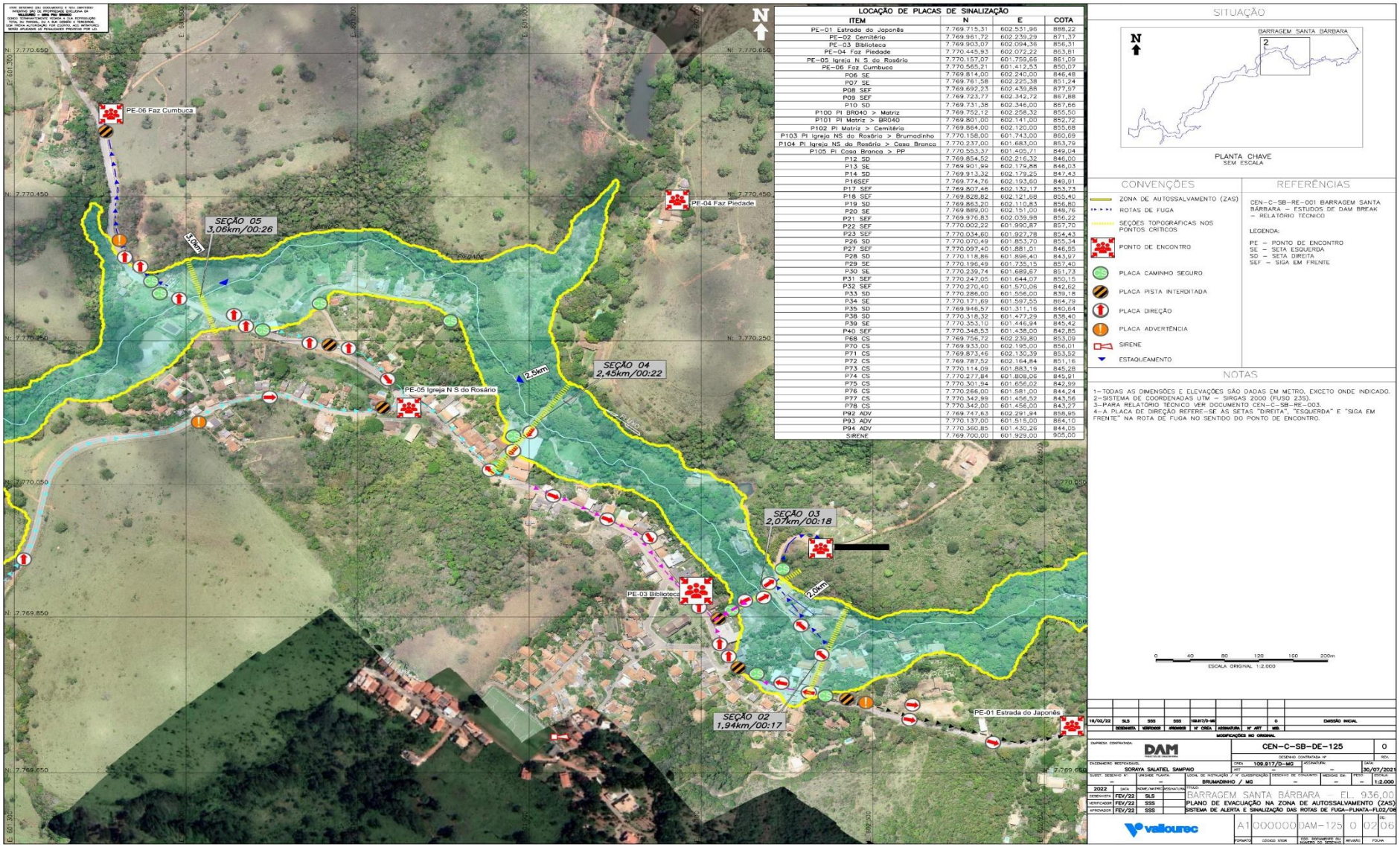
PONTO DE ENCONTRO	N	E	COTA
PE–SB–01 (OMBREIRA ESQUERDA)	7.770.322,76	603.951,69	XX
PE–SB–02 (OMBREIRA DIREITA)	7.770.451,83	603.714,31	XX
PE–01 Estrada do Japonês	7.769.715,31	602.531,96	858,22
PE–02 Cemitério	7.769.961,72	602.239,29	871,37
PE–03 Biblioteca	7.769.903,07	602.094,36	856,31
PE–04 Faz Piedade	7.770.445,93	602.072,22	863,81
PE–05 Igreja N. S. do Rosário	7.770.157,07	601.759,66	861,09
PE–06 Faz Cumbuca	7.770.566,21	601.412,53	850,07
PE–07 Faz Araújo	7.769.696,30	600.941,31	836,97
PE–08 Faz Piedade Marques	7.769.128,83	599.733,09	829,29
PE–09 Faz Britânia	7.769.310,54	599.885,67	854,44
PE–10 Sítio Pereira	7.768.044,39	599.578,35	807,91
PE–11 Faz 91	7.767.981,99	598.998,80	831,05
PE–12 Sítio 93	7.767.861,89	599.088,62	810,16
PE–13 Sede Sítio	7.768.149,00	599.145,00	811,43
PE–14 Toninho Maia	7.767.789,54	598.946,93	799,88
PE–15 Estrada JK Marques	7.767.642,68	598.736,70	800,97
PE–16 Córrego Fundo	7.768.155,44	598.490,13	807,24
PE–17 Faz Cach. da Boa Vista dos Marques	7.767.970,38	597.968,12	800,45

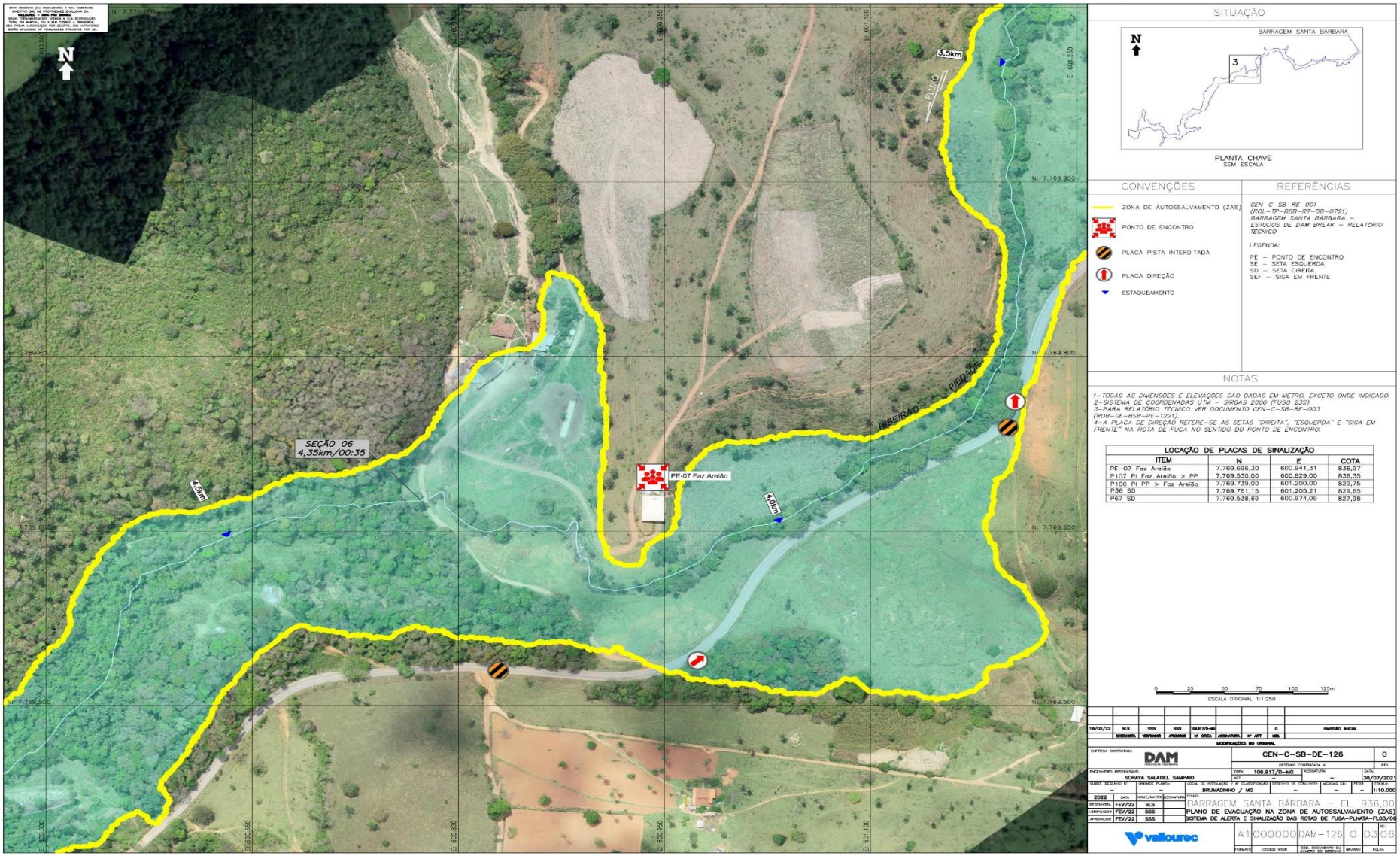
RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS PONTOS CRÍTICOS
RUPTURA DA BARRAGEM DE SANTA BÁRBARA POR GALGAMENTO (CENÁRIO 3)

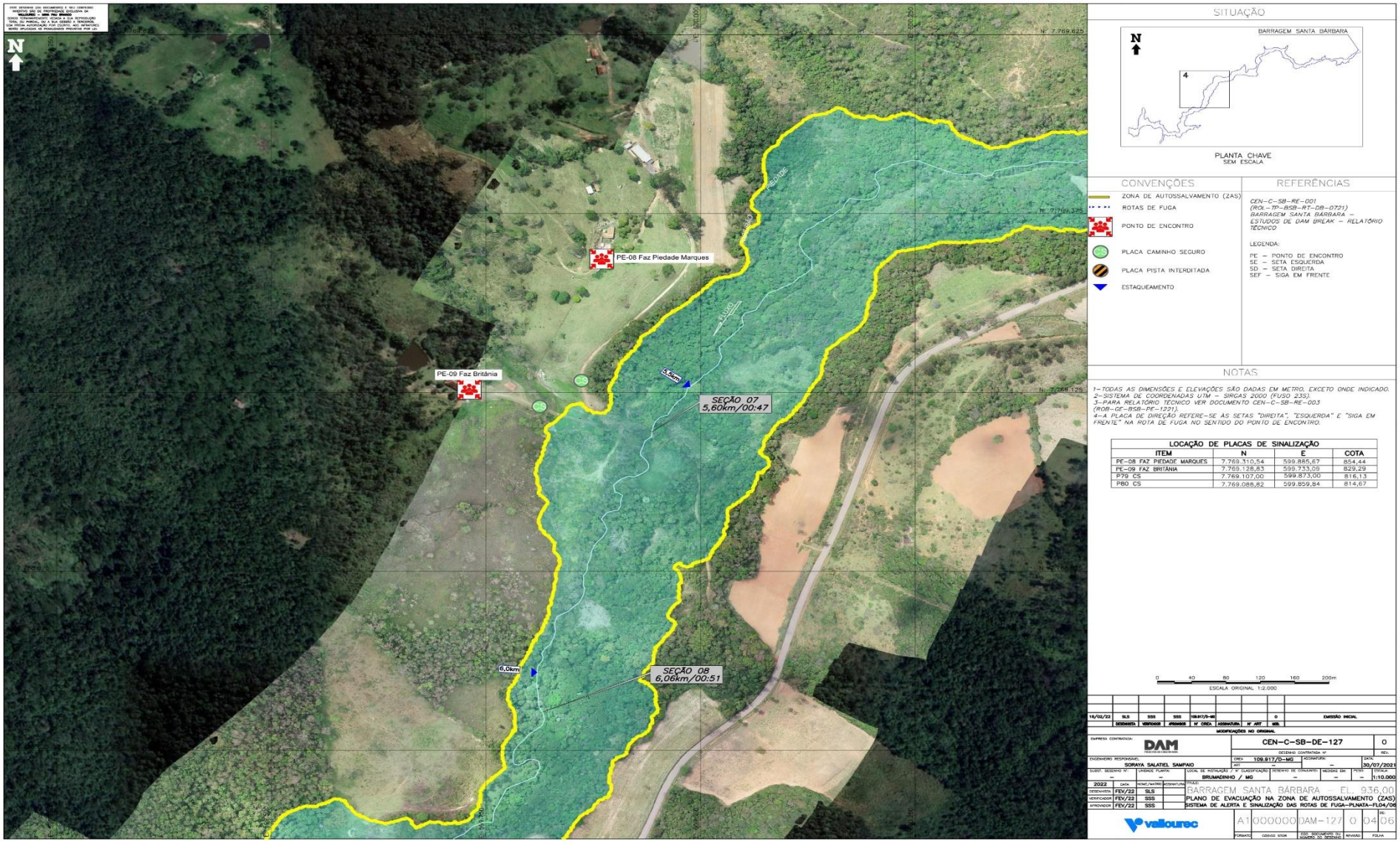
SEÇÃO	LOCAL	CURSO D' ÁGUA	DISTÂNCIA DA BARRAGEM (km)	N.A. MÁXIMO (m)	PROFUNDIDADE MÁXIMA DA ONDA (m)	TEMPO DE CHEGADA DA FRENTE DA ONDA (hh:mm)
ST–01	PÉ DE JUSANTE DA BARRAGEM/MATA	CÓRR. DO PAU BRANCO	0,01	908,63	6,13	00:01
ST–02	RUA DA CACHOEIRA (PIEDADE DO PARAOPEBA)	RIBEIRÃO PIEDADE	1,94	853,18	8,82	00:17
ST–03	RUA 7 (PIEDADE DO PARAOPEBA)	RIBEIRÃO PIEDADE	2,07	852,61	9,31	00:18
ST–04	RUA RIO PARAOPEBA (PIEDADE DO PARAOPEBA)	RIBEIRÃO PIEDADE	2,45	847,04	7,09	00:22
ST–05	ESTRADA VICINAL (PIEDADE DO PARAOPEBA)	RIBEIRÃO PIEDADE	3,06	843,94	8,53	00:26
ST–06	FAZENDA AREÃO	RIBEIRÃO PIEDADE	4,35	826,96	9,44	00:35
ST–07	ACESSO FAZENDA	RIBEIRÃO PIEDADE	5,60	815,51	2,71	00:47
ST–08	ACESSO FAZENDA	RIBEIRÃO PIEDADE	6,06	813,96	6,15	00:51
ST–09	CONFLUÊNCIA CÓRREGO DOS VIEIRAS	RIBEIRÃO PIEDADE	7,54	801,71	6,43	01:01
ST–10	ESTRADA ALZIRA GONÇALVES	RIBEIRÃO PIEDADE	13,16	779,68	2,68	02:13
ST–11	FINAL DO TRECHO EM ESTUDO	RIBEIRÃO PIEDADE	14,97	771,09	5,09	02:48

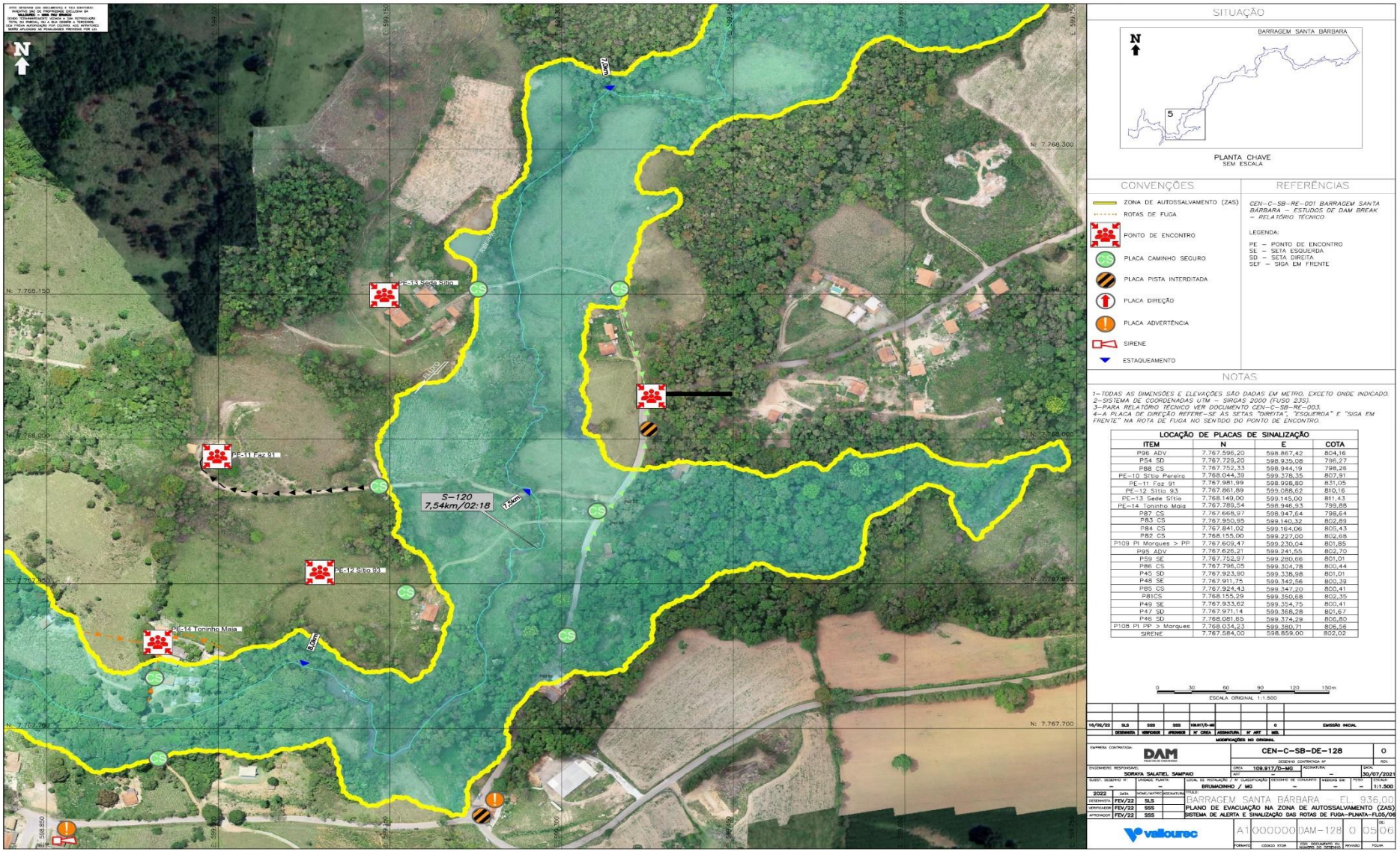


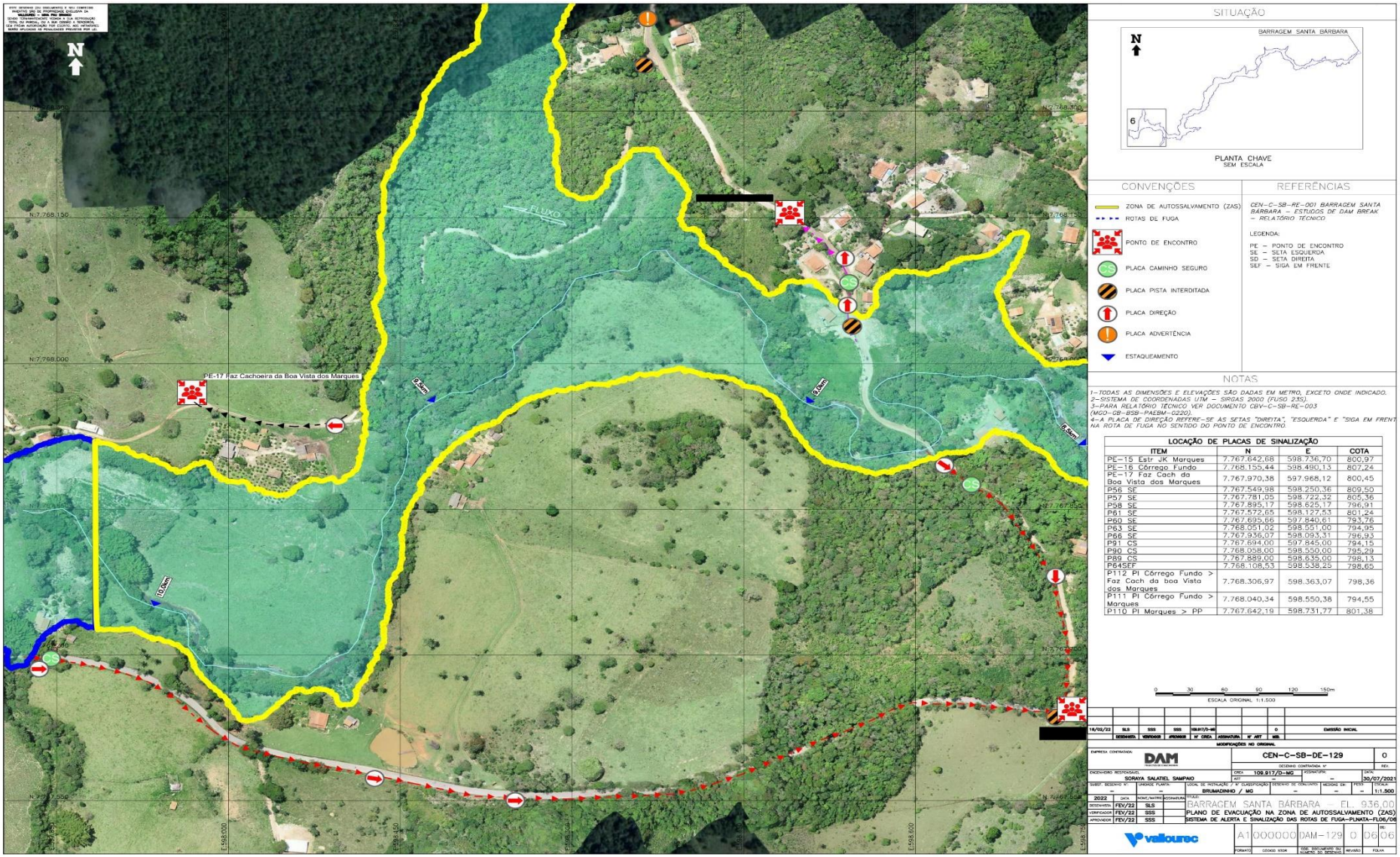
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO			
ITEM	N	E	COTA
PE–01 Estrada do Japonês	7.769.715,31	602.531,96	888,22
PO5 SD	7.769.782,96	602.635,13	882,72
PO4 SEF	7.769.950,79	602.951,39	911,37
PO3 SD	7.769.950,79	603.040,26	909,71
PO9 CS	7.769.984,33	603.247,46	893,63
PO2 SE	7.769.956,14	603.292,83	886,98
ÁREA DA BARRAGEM SANTA BÁRBARA			
ITEM	N	E	COTA
PE–SB–01	7.770.322,76	603.951,70	939,36
PE–SB–02	7.770.451,83	603.714,31	949,99
SEF–01	7.770.413,26	603.747,09	941,81
SEF–02	7.770.358,35	603.794,64	939,61
SEF–03	7.770.315,73	603.813,03	933,02
SEF–04	7.770.320,51	603.822,80	936,00
SEF–05	7.770.279,27	603.867,00	936,49
SEF–06	7.770.306,25	603.927,80	938,61
SEF–07	7.770.221,20	603.756,57	902,27
SEF–08	7.770.245,01	603.785,24	906,23
SE–01	7.770.262,76	603.891,73	938,68
SE–02	7.770.249,06	603.799,60	910,92
SE–03	7.770.252,94	603.823,37	917,70
SE–04	7.770.252,84	603.848,94	925,34
SE–05	7.770.254,23	603.870,01	931,84
SD–01	7.770.265,67	603.783,33	912,27
SD–02	7.770.279,53	603.795,54	919,66
SD–03	7.770.293,12	603.804,29	926,14


PE-06 Faz Cumbuca
PE-04 Faz Piedade
PE-05 Igreja N S do Rosário
PE-03 Biblioteca
PE-01 Estrada do Japonês
SEÇÃO 05
3,06km/00:26
SEÇÃO 04
2,45km/00:22
SEÇÃO 03
2,07km/00:18
SEÇÃO 02
1,94km/00:17
5,0km
2,5km
2,0km
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO
ITEM | N | E | COTA
PE-01 Estrada do Japonês | 7.769.715,31 | 602.531,96 | 886,22
PE-02 Cemitério | 7.769.961,72 | 602.239,29 | 871,37
PE-03 Biblioteca | 7.769.903,07 | 602.094,36 | 856,31
PE-04 Faz Piedade | 7.770.445,93 | 602.072,22 | 863,81
PE-05 Igreja N S do Rosário | 7.770.157,07 | 601.759,66 | 861,09
PE-06 Faz Cumbuca | 7.770.565,21 | 601.412,53 | 850,07
P06 SE | 7.769.814,00 | 602.240,00 | 846,48
P07 SE | 7.769.761,58 | 602.225,38 | 851,24
P08 SEF | 7.769.692,23 | 602.439,88 | 877,87
P09 SEF | 7.769.723,77 | 602.342,72 | 867,88
P10 SD | 7.769.731,38 | 602.346,00 | 867,66
P100 PI BR040 > Matriz | 7.769.752,12 | 602.258,32 | 855,50
P101 PI Matriz > BR040 | 7.769.801,00 | 602.141,00 | 852,72
P102 PI Matriz > Cemitério | 7.769.864,00 | 602.120,00 | 855,68
P103 PI Igreja NS do Rosário > Brumadinho | 7.770.158,00 | 601.743,00 | 860,69
P104 PI Igreja NS do Rosário > Casa Branca | 7.770.237,00 | 601.683,00 | 853,79
P105 PI Casa Branca > PP | 7.770.553,37 | 601.405,71 | 849,04
P12 SD | 7.769.854,52 | 602.216,32 | 846,00
P13 SE | 7.769.901,99 | 602.179,88 | 846,03
P14 SD | 7.769.913,32 | 602.179,26 | 847,43
P16SEF | 7.769.774,76 | 602.193,60 | 848,91
P17 SEF | 7.769.807,46 | 602.132,17 | 853,73
P18 SEF | 7.769.828,82 | 602.121,68 | 855,40
P19 SD | 7.769.863,20 | 602.110,83 | 856,80
P20 SE | 7.769.889,00 | 602.151,00 | 848,76
P21 SEF | 7.769.976,83 | 602.039,98 | 856,22
P22 SEF | 7.770.002,22 | 601.990,87 | 857,70
P23 SEF | 7.770.034,60 | 601.927,78 | 854,43
P26 SD | 7.770.070,49 | 601.853,70 | 855,34
P27 SEF | 7.770.097,40 | 601.881,01 | 846,85
P28 SD | 7.770.118,86 | 601.896,40 | 843,97
P29 SE | 7.770.196,49 | 601.735,15 | 857,40
P30 SE | 7.770.239,74 | 601.689,67 | 851,73
P31 SEF | 7.770.247,05 | 601.644,07 | 850,15
P32 SEF | 7.770.270,40 | 601.570,06 | 842,62
P33 SD | 7.770.286,00 | 601.556,00 | 839,18
P34 SE | 7.770.171,69 | 601.597,55 | 864,79
P35 SD | 7.769.946,57 | 601.311,16 | 840,64
P38 SD | 7.770.318,32 | 601.477,29 | 838,40
P39 SE | 7.770.353,10 | 601.446,94 | 845,42
P40 SEF | 7.770.348,53 | 601.438,00 | 842,85
P68 CS | 7.769.756,72 | 602.239,80 | 853,09
P70 CS | 7.769.933,00 | 602.195,00 | 856,01
P71 CS | 7.769.873,46 | 602.130,39 | 853,52
P72 CS | 7.769.787,52 | 602.164,84 | 851,16
P73 CS | 7.770.114,09 | 601.883,19 | 845,28
P74 CS | 7.770.277,84 | 601.808,06 | 845,91
P75 CS | 7.770.301,94 | 601.656,02 | 842,89
P76 CS | 7.770.266,00 | 601.581,00 | 844,24
P77 CS | 7.770.342,99 | 601.456,52 | 843,56
P78 CS | 7.770.342,00 | 601.456,00 | 843,27
P92 ADV | 7.769.747,63 | 602.291,94 | 858,85
P93 ADV | 7.770.137,00 | 601.515,00 | 864,10
P94 ADV | 7.770.360,85 | 601.430,26 | 844,05
SIRENE | 7.769.700,00 | 601.929,00 | 905,00
SITUAÇÃO
BARRAGEM SANTA BÁRBARA
PLANTA CHAVE
SEM ESCALA
CONVENÇÕES
ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ROTAS DE FUGA
SEÇÕES TOPOGRÁFICAS NOS PONTOS CRÍTICOS
PONTO DE ENCONTRO
PLACA CAMINHO SEGURO
PLACA PISTA INTERDITADA
PLACA DIREÇÃO
PLACA ADVERTÊNCIA
SIRENE
ESTAQUEAMENTO
REFERÊNCIAS
CEN-C-SB-RE-001 BARRAGEM SANTA BÁRBARA – ESTUDOS DE DAM BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO
LEGENDA:
PE – PONTO DE ENCONTRO
SE – SETA ESQUERDA
SD – SETA DIREITA
SEF – SIGA EM FRENTE
NOTAS
1–TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES SÃO DADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2–SISTEMA DE COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 (FUSO 23S).
3–PARA RELATÓRIO TÉCNICO VER DOCUMENTO CEN-C-SB-RE-003.
4–A PLACA DE DIREÇÃO REFERE-SE ÀS SETAS "DIREITA", "ESQUERDA" E "SIGA EM FRENTE" NA ROTA DE FUGA NO SENTIDO DO PONTO DE ENCONTRO.
ESCALA ORIGINAL 1:2.000
DAM
CEN-C-SB-DE-125
BRUMADINHO / MG
1:2.000
BARRAGEM SANTA BÁRBARA – EL. 936,00
PLANO DE EVACUAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
SISTEMA DE ALERTA E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA–PLANTA–FL02/06
vallourec


N
SEÇÃO 06
4,35km/00:35
4,5km
4,0km
3,5km
PE-07 Faz Areião
RIBEIRÃO PIEDADE
FLUXO
SITUAÇÃO
BARRAGEM SANTA BÁRBARA
PLANTA CHAVE
SEM ESCALA
CONVENÇÕES
ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
PONTO DE ENCONTRO
PLACA PISTA INTERDITADA
PLACA DIREÇÃO
ESTAQUEAMENTO
REFERÊNCIAS
CEN-C-SB-RE-001
(ROL-TP-BSB-RT-DB-0721)
BARRAGEM SANTA BÁRBARA – ESTUDOS DE DAM BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO
LEGENDA:
PE – PONTO DE ENCONTRO
SE – SETA ESQUERDA
SD – SETA DIREITA
SEF – SIGA EM FRENTE
NOTAS
1-TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES SÃO DADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2-SISTEMA DE COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 (FUSO 23S).
3-PARA RELATÓRIO TÉCNICO VER DOCUMENTO CEN-C-SB-RE-003 (ROB-GF-BSB-PF-1221).
4-A PLACA DE DIREÇÃO REFERE-SE ÀS SETAS "DIREITA", "ESQUERDA" E "SIGA EM FRENTE" NA ROTA DE FUGA NO SENTIDO DO PONTO DE ENCONTRO.
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO
ITEM | N | E | COTA
PE-07 Faz Areião | 7.769.696,30 | 600.941,31 | 836,97
P107 PI Faz Areião > PP | 7.769.530,00 | 600.829,00 | 836,35
P106 PI PP > Faz Areião | 7.769.739,00 | 601.200,00 | 829,75
P36 SD | 7.769.761,15 | 601.205,21 | 829,65
P67 SD | 7.769.538,69 | 600.974,09 | 827,98
ESCALA ORIGINAL 1:1.250
EMISSÃO INICIAL
DAM
CEN-C-SB-DE-126
SORAYA SALATIEL SAMPAIO
BRUMADINHO / MG
BARRAGEM SANTA BÁRBARA – EL. 936,00
PLANO DE EVACUAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
SISTEMA DE ALERTA E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA-PLANTA-FL03/06
vallourec
A1 0000000 DAM-126 0 03/06


PE-08 Faz Piedade Marques
PE-09 Faz Britânia
SEÇÃO 07
5,60km/00:47
SEÇÃO 08
6,06km/00:51
5,5km
6,0km
SITUAÇÃO
BARRAGEM SANTA BÁRBARA
PLANTA CHAVE
SEM ESCALA
CONVENÇÕES
ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ROTAS DE FUGA
PONTO DE ENCONTRO
PLACA CAMINHO SEGURO
PLACA PISTA INTERDITADA
ESTAQUEAMENTO
REFERÊNCIAS
CEN-C-SB-RE-001 (ROL-TP-BSB-RT-DB-0721) BARRAGEM SANTA BÁRBARA – ESTUDOS DE DAM BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO
LEGENDA:
PE – PONTO DE ENCONTRO
SE – SETA ESQUERDA
SD – SETA DIREITA
SEF – SIGA EM FRENTE
NOTAS
1–TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES SÃO DADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2–SISTEMA DE COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 (FUSO 23S).
3–PARA RELATÓRIO TÉCNICO VER DOCUMENTO CEN-C-SB-RE-003 (ROB-GE-BSB-PE-1221).
4–A PLACA DE DIREÇÃO REFERE-SE ÀS SETAS "DIREITA", "ESQUERDA" E "SIGA EM FRENTE" NA ROTA DE FUGA NO SENTIDO DO PONTO DE ENCONTRO.
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO
ITEM | N | E | COTA
PE–08 FAZ PIEDADE MARQUES | 7.769.310,54 | 599.885,67 | 854,44
PE–09 FAZ BRITÂNIA | 7.769.128,83 | 599.733,09 | 829,29
P79 CS | 7.769.107,00 | 599.873,00 | 816,13
P80 CS | 7.769.088,82 | 599.859,84 | 814,67
ESCALA ORIGINAL 1:2.000
DAM
CEN–C–SB–DE–127
SORAYA SALATIEL SAMPAIO
BRUMADINHO / MG
30/07/2021
1:10.000
BARRAGEM SANTA BÁRBARA – EL. 936,00
PLANO DE EVACUAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
SISTEMA DE ALERTA E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA–PLANTA–FL04/06
vallourec
A1 0000000 DAM–127 0 04 06


N
PE-13 Sede Sítio
PE-11 Faz 91
PE-12 Sítio 93
PE-14 Toninho Maia
S-120
7,54km/02:18
7,5km
7,4km
5,4km
SITUAÇÃO
BARRAGEM SANTA BARBARA
PLANTA CHAVE
SEM ESCALA
CONVENÇÕES
ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ROTAS DE FUGA
PONTO DE ENCONTRO
PLACA CAMINHO SEGURO
PLACA PISTA INTERDITADA
PLACA DIREÇÃO
PLACA ADVERTÊNCIA
SIRENE
ESTAQUEAMENTO
REFERÊNCIAS
CEN-C-SB-RE-001 BARRAGEM SANTA BARBARA – ESTUDOS DE DAM BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO
LEGENDA:
PE – PONTO DE ENCONTRO
SE – SETA ESQUERDA
SD – SETA DIREITA
SEF – SIGA EM FRENTE
NOTAS
1–TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES SÃO DADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2–SISTEMA DE COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 (FUSO 23S).
3–PARA RELATÓRIO TÉCNICO VER DOCUMENTO CEN-C-SB-RE-003.
4–A PLACA DE DIREÇÃO REFERE-SE AS SETAS "DIREITA", "ESQUERDA" E "SIGA EM FRENTE" NA ROTA DE FUGA NO SENTIDO DO PONTO DE ENCONTRO.
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO
ITEM | N | E | COTA
P96 ADV | 7.767.596,20 | 598.867,42 | 804,16
P54 SD | 7.767.729,20 | 598.935,08 | 796,27
P88 CS | 7.767.752,33 | 598.944,19 | 798,26
PE–10 Sítio Pereira | 7.768.044,39 | 599.378,35 | 807,91
PE–11 Faz 91 | 7.767.981,99 | 598.998,80 | 831,05
PE–12 Sítio 93 | 7.767.861,89 | 599.088,62 | 810,16
PE–13 Sede Sítio | 7.768.149,00 | 599.145,00 | 811,43
PE–14 Toninho Maia | 7.767.789,54 | 598.946,93 | 799,88
P87 CS | 7.767.668,97 | 598.947,64 | 798,64
P83 CS | 7.767.950,95 | 599.140,32 | 802,89
P84 CS | 7.767.841,02 | 599.164,06 | 805,43
P82 CS | 7.768.155,00 | 599.227,00 | 802,68
P109 PI Marques > PP | 7.767.609,47 | 599.230,04 | 801,85
P95 ADV | 7.767.626,21 | 599.241,55 | 802,70
P59 SE | 7.767.752,97 | 599.280,66 | 801,01
P86 CS | 7.767.796,05 | 599.304,78 | 800,44
P45 SD | 7.767.923,90 | 599.338,98 | 801,01
P48 SE | 7.767.911,75 | 599.342,56 | 800,39
P85 CS | 7.767.924,43 | 599.347,20 | 800,41
P81CS | 7.768.155,29 | 599.350,68 | 802,35
P49 SE | 7.767.933,62 | 599.354,75 | 800,41
P47 SD | 7.767.971,14 | 599.368,28 | 801,67
P46 SD | 7.768.081,65 | 599.374,29 | 806,80
P108 PI PP > Marques | 7.768.034,23 | 599.380,71 | 805,56
SIRENE | 7.767.584,00 | 598.859,00 | 802,02
ESCALA ORIGINAL 1:1.500
18/02/22 SLS SSS SSS 109.917/0-MG 0 EMISSÃO INICIAL
DESENHO VERIFICOU APROVOU Nº CREA ASSINATURA Nº ART VISTO MODIFICAÇÕES NO ORIGINAL
EMPRESA CONTRATADA: DAM
CEN-C-SB-DE-128 0
ENGENHEIRO RESPONSÁVEL: SORAYA SALATIEL SAMPAIO
CREA 109.917/D-MG
DATA 30/07/2021
LOCAL DE INSTALAÇÃO / Nº CLASSIFICAÇÃO: BRUMADINHO / MG
ESCALA 1:1.500
2022 DATA NOME/VISTO/ASSINATURA
DESENHISTA FEV/22 SLS
VERIFICADOR FEV/22 SSS
APROVADOR FEV/22 SSS
TÍTULO: BARRAGEM SANTA BARBARA – EL. 936,00
PLANO DE EVACUAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
SISTEMA DE ALERTA E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA–PLANTA–FL05/06
vallourec
A1 0000000 DAM–128 0 05 06
FORMATO CÓDIGO STOR CÓD. DOCUMENTO DO NÚMERO DO DESENHO REVISÃO FOLHA


SITUAÇÃO
BARRAGEM SANTA BÁRBARA
PLANTA CHAVE
SEM ESCALA
CONVENÇÕES
ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
ROTAS DE FUGA
PONTO DE ENCONTRO
PLACA CAMINHO SEGURO
PLACA PISTA INTERDITADA
PLACA DIREÇÃO
PLACA ADVERTÊNCIA
ESTAQUEAMENTO
REFERÊNCIAS
CEN-C-SB-RE-001 BARRAGEM SANTA BÁRBARA – ESTUDOS DE DAM BREAK – RELATÓRIO TÉCNICO
LEGENDA:
PE – PONTO DE ENCONTRO
SE – SETA ESQUERDA
SD – SETA DIREITA
SEF – SIGA EM FRENTE
NOTAS
1–TODAS AS DIMENSÕES E ELEVAÇÕES SÃO DADAS EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2–SISTEMA DE COORDENADAS UTM – SIRGAS 2000 (FUSO 23S).
3–PARA RELATÓRIO TÉCNICO VER DOCUMENTO CBV–C–SB–RE–003 (MGO–GB–BSB–PAEBM–0220).
4–A PLACA DE DIREÇÃO REFERE–SE AS SETAS "DIREITA", "ESQUERDA" E "SIGA EM FRENTE" NA ROTA DE FUGA NO SENTIDO DO PONTO DE ENCONTRO.
LOCAÇÃO DE PLACAS DE SINALIZAÇÃO
ITEM | N | E | COTA
PE–15 Estr JK Marques | 7.767.642,68 | 598.736,70 | 800,97
PE–16 Córrego Fundo | 7.768.155,44 | 598.490,13 | 807,24
PE–17 Faz Cach da Boa Vista dos Marques | 7.767.970,38 | 597.968,12 | 800,45
P56 SE | 7.767.549,98 | 598.250,36 | 809,50
P57 SE | 7.767.781,05 | 598.722,32 | 805,36
P58 SE | 7.767.895,17 | 598.625,17 | 796,91
P61 SE | 7.767.572,65 | 598.127,53 | 801,24
P60 SE | 7.767.695,66 | 597.840,61 | 793,76
P63 SE | 7.768.051,02 | 598.551,00 | 794,95
P66 SE | 7.767.936,07 | 598.093,31 | 796,93
P91 CS | 7.767.694,00 | 597.845,00 | 794,15
P90 CS | 7.768.058,00 | 598.550,00 | 795,29
P89 CS | 7.767.889,00 | 598.635,00 | 798,13
P64SEF | 7.768.108,53 | 598.538,25 | 798,65
P112 PI Córrego Fundo > Faz Cach da boa Vista dos Marques | 7.768.306,97 | 598.363,07 | 798,36
P111 PI Córrego Fundo > Marques | 7.768.040,34 | 598.550,38 | 794,55
P110 PI Marques > PP | 7.767.642,19 | 598.731,77 | 801,38
ESCALA ORIGINAL 1:1.500
DAM
CEN–C–SB–DE–129
SORAYA SALATIEL SAMPAIO
BRUMADINHO / MG
BARRAGEM SANTA BÁRBARA – EL. 936,00
PLANO DE EVACUAÇÃO NA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO (ZAS)
SISTEMA DE ALERTA E SINALIZAÇÃO DAS ROTAS DE FUGA–PLANTA–FL06/06
vallourec
A1 0000000 DAM–129 0 06 06
PE–17 Faz Cachoeira da Boa Vista dos Marques
FLUXO

2.7 - CENÁRIO 7- RISCO GEOLÓGICO DESLIZAMENTO DE ENCOSTAS	
Introdução	Investigações Geológica-geotécnicas de superfície buscando identificar condicionantes dos processos de estabilização em áreas de risco, existências de agentes potencializadores e evidencias de instabilidade ou indícios de desenvolvimentos de processos destrutivos.
Definições	**Escorregamentos**: Movimentos de massa rápidos e de curta duração e com superfície de ruptura bem definidas. **Solapamentos:** Erosão por ação de cursos de água. **Quedas de Blocos:** Movimentos rápidos de blocos ou parte de blocos pela ação gravitacional. **Corridas:** Movimentos rápidos associados a fluidificação hidrodinâmica do maciço e perda da resistência estrutural. **Erosão Linear:** Movimento caracterizado por velocidade sazonal variável e pela influência direta de ações antrópicas.
Ameaça	COBRADE 1.1.3.2.1 Deslizamento de Solo e/ou Rocha
Risco	A qualificação do grau de risco está fundamentada em: (i) histórico de ocorrências e deslizamentos; (ii) delimitação da condicionante, (iii) determinação do potencial de danos humanos e materiais (iv) reconhecimento da região e suas características geológicas e antrópicas (v) condições de segurança da região do entorno em face de uma movimentação de massa. Existência de edificações, ruas, estradas de acesso e cursos d'agua nas áreas de impacto

RISCO	COR	DESCRIÇÃO
Baixo (R1)	**VERDE**	Alagamentos pontuais de logradouros públicos e privados, com possibilidade de ocorrência de incidentes, como quedas de humanos, atrasos no trânsito e danos de veículos.
Moderado (R2)	**AMARELA**	Fechamento de vias públicas exigindo o desvio do trânsito local, alagamento de áreas públicas e privadas
Alto (R3)	**LARANJA**	Fechamento de vias públicas deixando casas, bairros e comunidades ilhadas, com possibilidade de deixar famílias desalojadas/desabrigadas e com potencial de dano/perda humana
Muito Alto (R4)	**VERMELHA**	Combinado ou não com o rompimento de barragem: elevando o nível do rio e cursos d'água; causa o desabamento de edificações; destruição de equipamentos públicos; fechamento de vias públicas; casa e bairros e counidades ilhadas; pessoas desabrigadas; potencial de dano/perda humana

Hipótese Acidental	Escorregamentos, Solapamentos, Quedas de Blocos, Corridas e Erosão Linear
Áreas de risco	Centro, São Conrado, Progresso, Progresso II, Grajaú, Lourdes, Planalto, São Bento, José Sales Barbosa, Nova Barroca e Pires
Estimativa de afetados	Em torno de 40 edificações

2.6.1 DESDOBRAMENTOS EM FUNÇÃO DO CENÁRIO

As áreas de encostas inseridas no município de Brumadinho, Minas Gerais, pertencente ao Quadrilátero ferrífero, com predominância do complexo Arqueano (Bonfim), Grupo Nova Lima, Grupo Caraça, Depósitos de Canga, Formação Cauê, Granitoides tarditectônicos e pré-tectônicos. As encostas analisadas e presentes no Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil são a que evidenciam o cenário de risco evidenciados por processos de instabilizações. Os riscos identificados são primeiramente geológicos-geotécnicos, de relevo e declividade, vegetação e formações antrópicas. Com o agravamento dos agentes potencializadores como lançamento de águas servidas, supressão de vegetação, faltas de infraestrutura urbana, cortes e redes de drenagem pluviais inadequados. A Defesa Civil monitora em tempo real e permanentemente essas áreas e buscam formas de mitigar os processos geodinâmicos deflagrados nos últimos anos. Caso detectada alguma alteração na condição de segurança das estruturas das encostas pelos canais de comunicação junto a Defesa Civil, é estabelecido um plano de resposta. Caso seja detectada condição de Emergência na estrutura (anomalia que põe em risco a integridade da estrutura), são acionados imediatamente os setores responsáveis. Edificações domiciliares nas áreas de risco cerca de 40 unidades.

2.6.2 Indicação dos danos e prejuízos estimados

Prejuízo econômico privado:	R$ 5.000.000,00
Prejuízo econômico público:	R$ 10.000.000,00
Dano material:	R$ 20.000.000,00
Dano humano:	100

2.6.3 Mapa de Risco

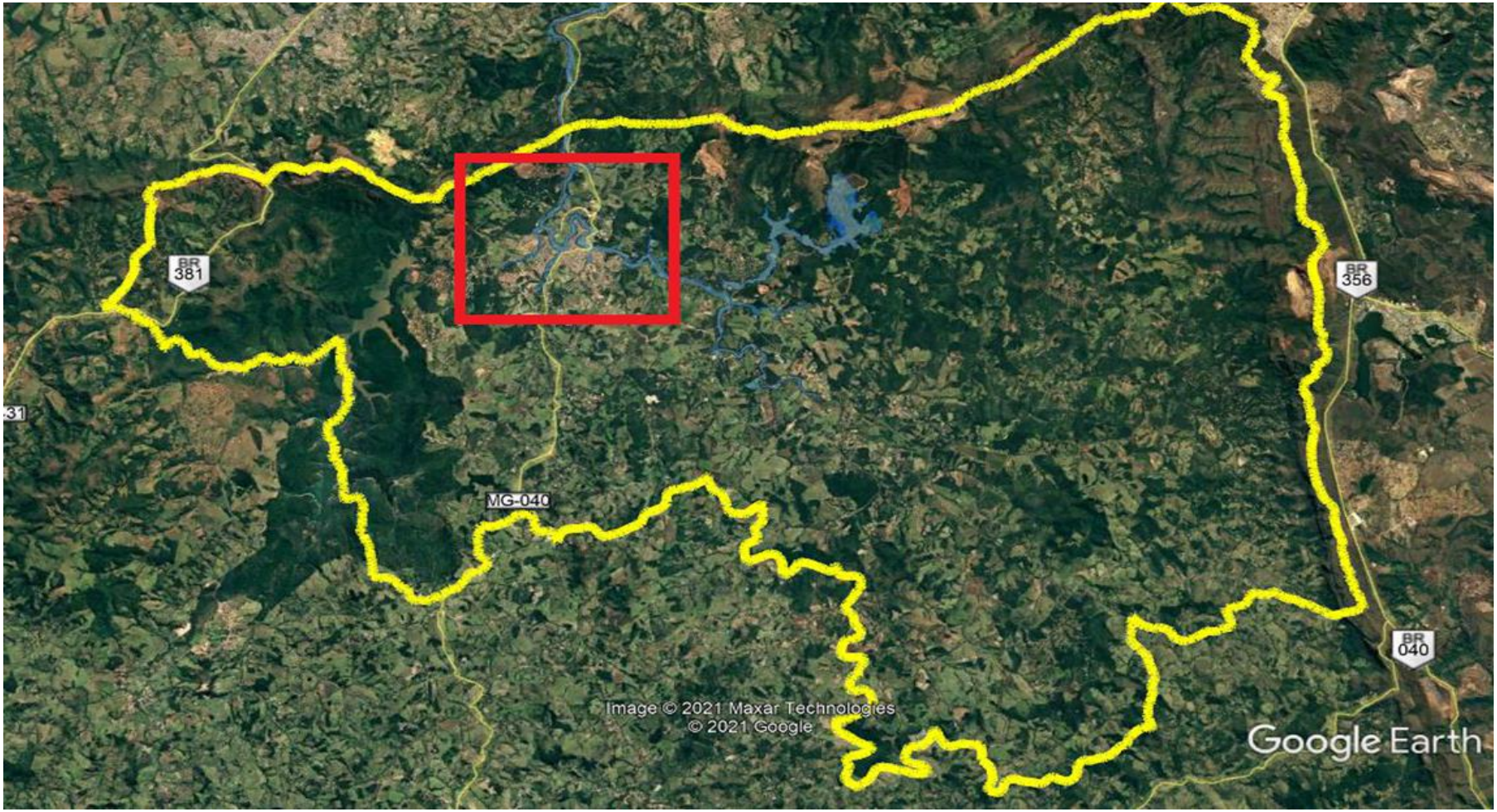


Figura 1 - Área de influência das encostas no perímetro urbano de Brumadinho em vermelho.

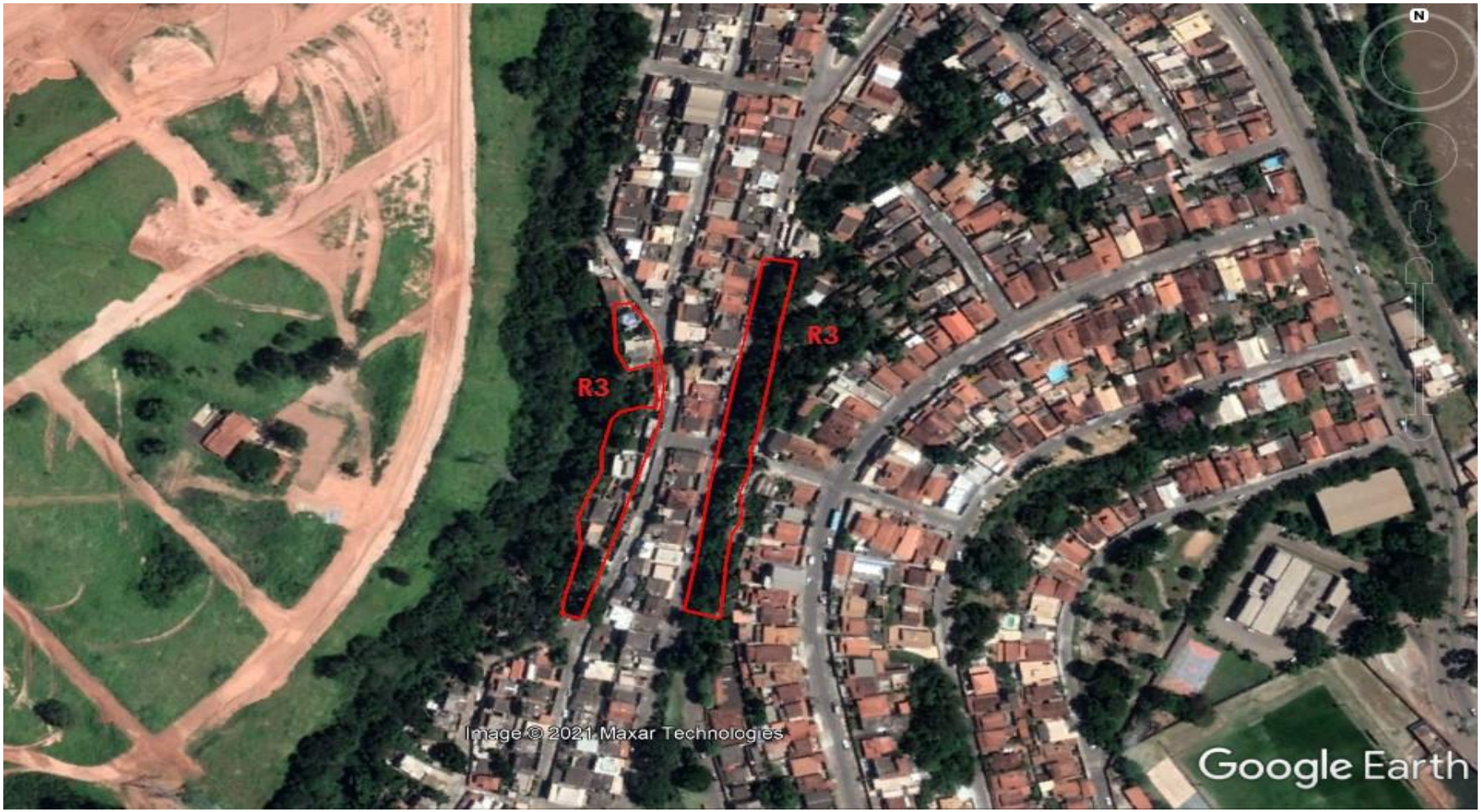


Figura 2 - áreas de risco de encostas no Bairro Progresso

Figura 3 - Área de risco de encosta no Bairro Progresso II

Figura 4 - Área de risco de encosta no Bairro Grajaú.

Figura 5 - Área de risco de encosta no Bairro de Lourdes

3ª PARTE
MEDIDAS DE ENFRENTAMENTO

3.4 - INUNDAÇÃO

3.4.1 Responsável pelo monitoramento dos riscos e acionamento do plano de contingência

MECANISMO DE ACIONAMENTO	RESPONSÁVEL
O alerta será determinado pela Secretaria Municipal de Proteção e Defesa Civil e atualizado de acordo com informações atualizadas do sistema de monitoramento e a evolução do evento e divulgado através dos veículos de comunicação (rádios, jornais, televisão, internet, telefone de emergência da Proteção e Defesa Civil 199). Na situação de alerta, ou seja, de desastre previsível a curto prazo, os órgãos e entidades previstos do Grupo de Ações são colocados em condições de mobilização imediata. Pessoal de folga pode ser acionado, carros extras de socorro podem ser ativados, dependendo da situação.	Lucas Lara Coordenador de Defesa Civil

3.4.2 Níveis de emergência

NÍVEL DE EMERGÊNCIA	CIRTÉRIO DE ANÁLISE	AÇÃO DECORRENTE
ATENÇÃO (1)	Quando a COMPDEC tem condições de dar a resposta ao município na ocorrência do evento adverso.	Articular com as secretarias para o acompanhamento das ações desenvolvidas, considerando as matrizes de responsabilidade.
ALERTA (2)	Convocação do Conselho de Defesa Civil – COMUPDEC e formação de força tarefa entre as secretarias.	Identificar com as secretarias a necessidade de envio de recursos adicionais (materiais e humanos). Monitorar alertas emitidos pelo Cemaden e o prognóstico de chuvas. Estabelecer fluxo de informação para discussão das necessidades de assistência local: reorganização da rede de atenção; necessidade de infraestrutura e de equipamentos; apoio especializado. Articular com ação social e saúde para desenvolvimento de ações de atenção à saúde dos grupos vulneráveis (idosos, crianças, gestantes, portadores de necessidades especiais). Preparação para a evacuação das famílias ribeirinhas.
EMERGÊNCIA (3)	SCO- Sistema de Comando de Operações	Declarar início de emergência, montar o Sistema de Comando de Operações, convocar as Secretarias de Ação Social, Saúde, Educação, Obras, Comunicação, Meio Ambiente, Policia Militar e Corpo de Bombeiros, emitir notificações internas e externas, alertar e avisar a população potencialmente afetada nas áreas de risco, estabelecer fluxo de organização dos abrigos para receber os desabrigados. Elaborar boletim informativo diário sobre a situação da emergência e ações desenvolvidas.

3.4.3 Descrição do sistema de monitoramento

Risco indicado	Instrumento de monitoramento	Metodologia	Responsável pelo monitoramento
O monitoramento caracteriza o Nível de Emergência.	Pluviômetros e Pluviômetros	Os agentes fazem rondas periódicas nos rios todas as manhãs e tardes; Verificação da régua do rio todas as manhãs e tardes;	O monitoramento é feito pelos agentes do departamento de Defesa Civil e comandadas pelo coordenador.

3.4.4 Descrição do procedimento para acionamento do sistema de Alerta (Nível 2)

Mecanismo de alerta	Responsável	Como fazer
Publicações em redes sociais; Radio; Sites Oficiais; Mídia local. Atendimento ao público nos locais	Coordenador de Defesa Civil	Identificar com as secretarias a necessidade de envio de recursos adicionais (materiais e humanos).

3.4.5 Descrição do procedimento para acionamento do sistema de Alarme (Nível 3)

Mecanismo de alarme	Responsável	Como fazer
Som automotivo, megafone, mídias sociais e rádio.	Coordenador de Defesa Civil e Secretaria de Comunicação	O coordenador irá contactar as secretarias e órgãos competentes para auxílio e tomada das medidas necessárias.

3.4.6 PLANO DE RESPOSTA

3.4.7 Nível 1

O que fazer?	Porque fazer?	Responsável	Quando fazer?	Recursos necessários?
Acionamento da Secretaria de Governo para a avaliação de risco e levantamento do problema e das alternativas.	Procedimentos padrões da COMPDEC	Coordenador da COMPDEC	Após a averiguação da gravidade da situação.	Grupo de avaliação técnico/ coordenador da COMPDEC

3.4.8 Nível 2

O que fazer?	Porque fazer?	Responsável	Quando fazer?	Recursos necessários
Convocação do Conselho de Defesa Civil – COMUPDEC.	Avaliar os procedimentos necessários para minimizar a situação.	Coordenador da COMPDEC	Após verificar o agravo da situação.	Sede da Coordenadoria de Defesa Civil.
Acionar o Plano de Contingencia Municipal e Plano de Ação do Crasec.	Comunicar internamente e externamente os procedimentos que serão adotados para salvaguardar as vidas.	Defesa Civil	Após acionamento do o Plano de Contingencia Municipal	Telefones, MSN, e-mails.
Preparação dos Abrigos	Vistoria e preparação dos abrigos para receber os desabrigados.	Defesa Civil Secretaria de Ação Social Secretaria de Educação	Após acionamento do nível 2 do Plano de Contingencia Municipal	Técnicos e carros.

Comunicação	Comunicar a população da elevação de nível e possível evacuação das áreas de risco	Secretaria de Comunicação	Após acionamento do o Plano de Contingencia Municipal	Mídias sociais
Elaborar junto a Secretária Municipal de Desenvolvimento Social a remoção da população.	Remoção da população ribeirinha de acordo com o avanço do nível de agua do rio.	Defesa Civil Secretaria de ação social Obras	Após acionamento do nível 2 do Plano de Contingencia Municipal	Caminhão baú, carros e caminhonetes e abrigo.
Criação do centro de distribuição de alimentos e produtos de higiene.	Assistencialismo a população atingida	Defesa Civil Secretaria de ação social Obras	Após acionamento do nível 2 do Plano de Contingencia Municipal	Central de distribuição.
Implantação das medidas corretivas.	Limpeza e desobstrução das ruas atingidas pela inundação.	Secretaria de Obras	Após nível de agua abaixar.	Pá carregadeira, caminhões basculante e caminhão pipa.
Vistoria nos imóveis atingidos pela inundação	Avaliar se a condição de habitação.	Defesa Civil e Setor de Avaliação e Pericia	Após nível de agua abaixar.	Técnicos e veículos
Encerramento da situação de emergência	Voltar à normalidade	Defesa Civil	Após conclusão das vistorias.	Coordenador de Defesa Civil

3.4.9 Nível 3

O que fazer?	Porque fazer?	Responsável	Quando fazer?	Recursos necessários
Declarar situação de emergência.	Decreto de situação de emergência.	Prefeito Municipal	Após elevação do nível 2 de emergência para nível 3	Prefeitura
Montar o SCO- Sistema de Comando de Operações	Declarar início de emergência, montar o Sistema de Comando de Operações, convocar as Secretarias de Ação Social, Saúde, Educação, Obras, Comunicação, Meio Ambiente, Policia Militar e Corpo de Bombeiros	Defesa Civil	Assim que elevar o nível.	Telefone, radio
O mesmo procedimento para nível 2.		Prefeitura Municipal		

3.4.10 Relação das pessoas, organizações, instituições envolvidas

Nome	Organização/Função	Contatos
Avimar de Melo Barcelos	Prefeito	(31) 9 9112 4007
Alcimar de Melo Barcelos	Secretário de Governo	(31) 9 96331115
Lucas Romário Lara	COMPDEC Brumadinho	199/ (31) 3571-6067 / (31) 9 7138-6993
Gustavo Barcelos	Secretário Municipal de Desenvolvimento Social	(31) 3571-2242
Wagner Donato	Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável	(31) 3571-3545
Walison Luiz da Silva	Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos	(31) 99695-8991
Sônia Aparecida Barcelos	Secretária Municipal Educação	(31) 9 9728-4727
Iracema Aparecida da Silva	Secretária Municipal de Administração	(31) 9 9874 8094
Henerson Rodrigues de Faria	Secretário de Agricultura, Pecuária e Abastecimento	(31) 9 9837-7771
Eduardo Diniz Callegari	Secretário Municipal de Saúde	(31) 3571-3020
Cristiano Antônio da Silva	Departamento de Avaliação e Perícias	(31) 98468-0466
-	Secretaria Nacional de Proteção e defesa Civil	(61) 2034-5513
-	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (SEDEC)	(31) 3915-9146
-	Agencia Nacional de Mineração (ANM)	(61) 3312-6666

-	Agencia Nacional de Mineração em Belo Horizonte (ANM)	(31) 3194-1200
-	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	(31) 3571-3545
-	Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMAD)	(31) 3915-1000
-	Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM)	(31) 3915—1000
-	Núcleo de Emergência Ambiental (NEA)	(31) 3915-1235
-	Instituto Mineiro das Aguas (IGAN)	(31) 3915-1000
-	Departamento de Edificação e Estradas de Rodagem (DEER-MG)	(31) 3069-6601
--	Polícia Rodoviária Federal	(31) 3064-5300
-	Policia Militar Brumadinho	190 / (31) 3571-6066

3.4.11 Cadastro dos recursos disponíveis para apoio e empenho

Identificação do recurso	Responsável / Operador	Quantidade disponível	Contatos
Pick-Up S10 4x4	Lucas Romário Lara (COMPDEC)	02	(31) 97138-6993
Pick-Up S10 4x4	Cristiano Antônio da Silva (PERÍCIAS)	01	(31) 98468-0466
Pick-Up L200 4x4	Gabriel Antônio Las Casas (SMADEPA)	01	(31) 99511-0098
Caminhão IVECO Baú	Marcos Telius Silva Lima (SMADEPA)	01	(31) 99669-8545
Pick-Up Ford Ranger	Fabrícia Prado (SMADEPA)	01	(31) 98454-9268

Caminhão basculante	Onésio de Freitas (SMADEPA)	01	(31) 99685-2629
Pick-Up Fiat Strada	Eduardo custódio (SMADEPA)	01	(31) 99663-1848
Pick-Up Chevrolet Montana	Vitor Luiz (SMADEPA)	01	(31) 97129-8852
Caminhão carroceria	Cibele (SMADS)	01	(31) 99839-3319
Pick-Up S10 4x4	Cibele (SMADS)	01	(31) 99839-3319
Pick-Up S10 4x4	Paulo Guilherme (SMGOV)	01	(31) 99684-0027
Ônibus modelo OF 1519	Sonia Aparecida Bacelos (SMEDUC)	02	(31) 99728-4727
VW 8.150 E delivery plus	Wagner (SMEDUC)	01	(31) 99520-7076
VW Saveiro RB MBVD	Diego (SMEDUC)	01	(31) 99794-8497
IVECO Tector 11-190	Carlos Henrique (SMEDUC)	01	(31) 97142-9194
Pick-Up Strada	Iracema Aparecida da Silva (SMA)	01	(31) 99874-8094
Nissan March	Iracema Aparecida da Silva (SMA)	02	(31) 99874-8094
VW Gol	Bruno Henrique (SEPLAC)	02	(31) 99925-7831
Pick-Up Renault	Bruno Henrique (SEPLAC)	01	(31) 99925-7831

4. VALIDAÇÃO E ASSINATURA DOS ENVOLVIDOS

NOME COMPLETO	ÓRGÃO / FUNÇÃO	ASSINATURA
Avimar de Melo Barcelos	Prefeito	
Alcimar Barcelos	Secretário de Governo	
Lucas Romário Lara	COMPDEC Brumadinho	
Christiane Alves Passos Nogueira	Secretária Municipal de Desenvolvimento Econômico	
Wagner Donato	Secretário Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento	
Walison Luiz da Silva	Secretário Municipal de Obras e Serviços Públicos	
Sônia Aparecida Barcelos	Secretária Municipal Educação	
Iracema Aparecida da Silva	Secretária Municipal de Administração	
Henerson Rodrigues de Faria	Secretário de Agricultura, Pecuária e Abastecimento	
Eduardo Diniz Callegari	Secretário Municipal de Saúde	
Gustavo Barcelos	Secretário Municipal de Desenvolvimento Social	
Cristiano Antônio da Silva	Departamento de Avaliações e Perícias	