

Plano Municipal de Redução de Risco Geológico e Plano Diretor de Águas Pluviais / Fluviais de Mimoso do Sul

– Programa Municipal de Redução de Risco –



AVANTEC
Engenharia



Zemlya
CONSULTORIA E SERVIÇOS

ZAV-SED-PRR_MMS_01.001-R0

Maio / 2014

Governador
José Renato Casagrande

Vice Governador
Givaldo Vieira

Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano
Iranilson Casado Pontes

Secretaria de Estado Extraordinária de Projetos Especiais e de Articulação Metropolitana
José Eduardo Faria de Azevedo

Instituto Jones dos Santos Neves
José Edil Benedito

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Evair Vieira de Melo

Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Cláudio Denícoli

Corpo de Bombeiros Militar
Coronel Fronzio Calheira

Comissão de Gestão contratual e de Coordenação Técnica
Eduardo Loureiro Calhau
Lígia Damasceno de Lima
Letícia Tabachi Silva

Comissão de Apoio Técnico do Governo
Nádia Machado
Pablo Jabor
Luiza Bricalli
José Geraldo Ferreira da Silva
Hideko Feitoza
Leandro Feitoza
David Viegas Casarin
Anderson A. Guerim Pimenta
Roney Gomes Nascimento

Equipe Técnica Chave da Consultora
Kleber Pereira Machado
Leonardo Andrade de Souza
Marco Aurélio C. Caiado

Alfredo Chaves- ES
2014

		Nº: ZAV-SED-PRR_MMS_01.001-R0									
 SECRETARIA DE SANEAMENTO, HABITAÇÃO E DESENVOLVIMENTO URBANO ESPIRITO SANTO GARANTIA COM A CIDADANIA		CLIENTE: Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano									
		PROJETO: Plano de Redução de Risco Geológico e Plano Diretor de Águas Pluviais / Fluviais de Mimoso do Sul									
 AVANTEC Engenharia  Zembla	TÍTULO: PROGRAMA MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO										
	MEIO AMBIENTE ENGENHARIA										
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELO DOCUMENTO:										RUBRICA:	
Marco Aurélio Costa Caiado Engenheiro Agrônomo, Ph. D. CREA-ES nº 3757/D					Leonardo A. de Souza Engenheiro Geólogo. M.Sc. CREA-MG 78885/D						
ÍNDICE DE REVISÕES											
REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS										
0	EMISSÃO INICIAL										
	REV. 0	REV. 1	REV. 2	REV. 3	REV. 4	REV. 5	REV. 6	REV. 7	REV. 8		
DATA											
EXECUÇÃO											
VERIFICAÇÃO											
APROVAÇÃO											
FORMULÁRIO PERTENCENTE À AVANTEC ENGENHARIA											

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Programa Municipal de Redução de Risco do Município de Mimoso do Sul, elaborado com base nos volumes apresentados no Plano Municipal de Redução de Risco Geológico e Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais.

As ações propostas neste programa foram pautadas conforme contrato de prestação de serviço 004/2012, edital de concorrência 001/2012, processo número 53137140/2011 firmado para execução das atividades, celebrado entre o Estado do Espírito Santo por intermédio da Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB e o Consórcio ZEMLYA – AVANTEC.

O Termo de Referência do contrato firmado entre a Secretaria de Saneamento, Habitação e Desenvolvimento Urbano – SEDURB e o Consórcio ZEMLYA - AVANTEC estabelece seis etapas de trabalho a serem cumpridas, sendo este relatório específico da etapa 4.

- 1 – Serviços Preliminares – Consolidação do Plano de Trabalho;
- 2 – Elaboração do Plano Diretor de Águas Pluviais;
- 3 – Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco;
- 4 – Consolidação do Programa de Redução de Risco;
- 5 – Atividades de divulgação do Programa de Redução de Risco;
- 6 – Elaboração de Estudo e projetos de engenharia.

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	METAS.....	16
3	FUNDAMENTOS E CONCEITOS.....	17
3.1	OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO.....	17
3.2	ARCABOUÇO INSTITUCIONAL E LEGISLAÇÃO	18
•	Lei Municipal nº 1738/2008 - Plano Diretor Municipal	25
3.3	CARTAS GEOTÉCNICAS DE SUSCETIBILIDADE E DE RISCO ...	25
3.4	GLOSSÁRIO TÉCNICO.....	27
4	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL	35
4.1	ASPECTOS DA HIDROLOGIA E DA DRENAGEM URBANA.....	37
4.2	ASPECTOS DA GEOLOGIA E DA GEOMORFOLOGIA	44
5	PERCEPÇÃO DE RISCO DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL	48
6	MAPEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO	52
6.1	RISCO GEOLÓGICO.....	55
6.2	RISCO HIDROLÓGICO (INUNDAÇÃO)	57
7	PLANOS DE AÇÃO PARA REDUÇÃO DO RISCO	60
7.1	PLANOS DE CONTROLE AMBIENTAL	61
7.1.1	Plano de conservação e recuperação de maciços arbóreos nas bacias do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta	61
7.1.2	Plano de conservação do solo e da água	63
7.1.2.1	Práticas de conservação de água e solo em áreas agrícolas	64
7.1.2.2	Práticas de conservação de água e solo em pastagens	66
7.1.2.3	Adequação de estradas vicinais.....	67
7.1.2.1	Inibição de drenagem de várzeas	69

7.2	PLANOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL	69
7.2.1	Adequação do Zoneamento Municipal do Plano Diretor Municipal	
		69
7.2.2	Elaboração do Código Municipal de Meio Ambiente e da Lei de Licenciamento Ambiental	73
7.2.3	Elaboração do Código Municipal de Obras	73
7.3	PLANOS DE ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL.....	74
7.3.1	Criação da Diretoria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação	74
7.3.2	Reestruturação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social	76
7.3.3	Instituição das Competências da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	77
7.3.5	Fortalecimento do Sistema de Gestão Participativa.....	78
7.3.6	Reestruturação e Fortalecimento do Sistema Municipal de Defesa Civil	78
7.3.6.1	Apoio técnico e gestão de informações.....	81
7.3.6.1.1	Elaboração de normas e procedimentos.....	82
7.3.6.1.2	Monitoramento permanente dos riscos	82
7.3.6.1.3	Instalação e gestão de sistema de monitoramento pluviométrico e fluviométrico.....	85
7.3.6.1.4	Instalação e gestão de um banco de dados georreferenciados	92
7.3.6.2	Atendimento a emergências.....	93
7.3.6.2.1	Serviço de atendimento telefônico	94
7.3.6.2.2	Realização de vistorias	94
7.3.6.2.3	Sistema de alerta	95
7.3.6.2.4	Estoque estratégico mínimo.....	96
7.3.6.2.5	Sistema de abrigamento temporário	97
7.3.6.3	Ações comunitárias de proteção e defesa civil	99
7.3.6.3.1	Atividades socioeducativas	100
7.3.6.3.2	Formação de NUDECs.....	103
7.3.6.3.3	Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais...	105

7.3.6.4	<i>Proposta de Estruturação da Defesa Civil.....</i>	106
7.4	PLANOS DE DRENAGEM URBANA.....	107
7.4.1	Aumento de infiltração e retenção de águas pluviais nos logradouros públicos	107
7.4.2	Manutenção do Sistema de Drenagem.....	111
8	PROPOSTA DE MINUTA DE LEI.....	112
9	CONCLUSÃO	121
10	REFERÊNCIAS	122
11	EQUIPE TÉCNICA.....	126

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

FIGURAS:

Figura 3-1: Cartas geotécnicas e aplicação em práticas de planejamento urbano e ordenamento territorial.....	26
Figura 4-1: Localização do município de Mimoso do Sul no contexto do Espírito Santo.	36
Figura 4-2: Construção de casas sobre as margens do Córrego Belo Monte.	38
Figura 4-3: Construção de casas as margens do Rio Muqui do Sul.	38
Figura 4-4: Início do percurso do rio Muqui do Sul sobre leito rochoso.	38
Figura 4-5: Início do percurso do rio Muqui do Sul sobre leito rochoso (após chuva intensa).....	38
Figura 4-6: Barramento existente no rio Muqui do Sul a jusante da sede urbana do município.	39
Figura 4-7: Jusante do barramento existente no rio Muqui do Sul.....	39
Figura 4-8: Vista da bacia do Córrego da Serra. Percebem-se construções de casas no vale da bacia.	39
Figura 4-9: Vista da bacia do Córrego da Serra. Ao fundo área mais próxima do Centro.....	39
Figura 4-10: Travessia da estrada de ferro sobre o córrego Belo Monte.....	40
Figura 4-11: Vista da ponte sobre o córrego Belo Monte. Rua Espírito Santo....	40
Figura 4-12: Aspecto do leito do Córrego Santa Marta em seu trecho urbano.	41
Figura 4-13: Aspecto do leito do Córrego Santa Marta em seu trecho urbano.	41
Figura 4-14: Janeiro/2005. Bairro Serrano, na bacia do Córrego da Serra.....	42
Figura 4-15: Novembro/2006. Área proposta para a futura rodoviária, ao lado do rio Muqui do Sul na Rua Antenor Navara.	42
Figura 4-16: Janeiro/2005. Rua Espírito Santo, bairro Centro. Bacia do Córrego Belo Monte.....	42
Figura 4-17: Janeiro/2007. Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul, bairro Centro.	42
Figura 4-18: Janeiro/2008. Rua Espírito Santo, bairro Centro. Bacia do Córrego Belo Monte. Em destaque, ponte sobre o Córrego Belo Monte.....	42

Figura 4-19: Dezembro/2010. Rua Pres. Vargas. Vista da ponte sobre o Córrego Belo Monte. Ao lado direito, estádio Cel. Paiva Gonçalvez	42
Figura 4-20: Março/2009. Ponte sobre o Córrego Santa Marta. Imagem pós-inundação.	43
Figura 4-21: Dezembro/2010. Área proposta para a futura rodoviária, ao lado do rio Muqui do Sul na Rua Antenor Navara.	43
Figura 4-22: Rua Nenimato Paiva. Bacia do Córrego Santa Marta. De acordo com o depoimento do morador, a casa foi construída no segundo andar, devido a uma grande inundação.	43
Figura 4-23: Rua Clarindo Vivas. Bacia do Córrego da Serra. Casas acima do nível da rua para evitar alagamentos.....	43
Figura 5-1: Chance de ocorrer evento relacionado a deslizamento de terra/bloco ou inundação segundo os entrevistados.....	49
Figura 5-2: Grau de influência das situações de risco segundo a percepção dos entrevistados.	50
Figura 5-3: Grau de influência das situações de risco segundo a percepção dos entrevistados.	51
Figura 6-1: Diagrama dos aspectos da mobilização comunitária.....	53
Figura 6-2: Reunião de apresentação da metodologia do trabalho.	54
Figura 6-3: Participantes na reunião de apresentação da metodologia do trabalho.....	54
Figura 6-4: Proposta de etapas para elaboração da carta de risco.	56
Figura 7-1: Maciços florestais das bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e das bacias urbanas e periurbanas do Rio Muqui do Sul.....	62
Figura 7-2: Caixas secas implantadas em estrada vicinal no município de São Roque do Canaã- ES.....	68
Figura 7-3: Bacias de contenção instaladas às margens de rodovia pavimentada.	68
Figura 7-4: Implantação de uma bacia de contenção às margens de uma estrada vicinal	68
Figura 7-5: Taludes de corte e aterro e áreas não transitáveis recobertos com espécies herbáceas em estrada vicinal.	68
Figura 7-6: Modelo de Comunicado de Utilidade Pública.	84

Figura 7-7: Localização das estações de monitoramento hidrológico existentes e propostas para as bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e do Rio Muqui do Sul.....	86
Figura 7-8: Participantes da oficina de capacitação.....	101
Figura 7-9: Participantes da oficina de capacitação.....	101
Figura 7-10: Representante do consórcio Zemlya-Avantec durante apresentação.	102
Figura 7-11: Pavimento poroso.....	110
Figura 7-12: Pavimento poroso.....	110
Figura 7-13: Trincheira de infiltração.	110
Figura 7-14: Calçadas vegetadas.	110
Figura 7-15: Bacia de detenção.....	110
Figura 7-16: Bacia de retenção.....	111
Figura 7-17: Faixas gramadas.	111

TABELAS:

Tabela 4-1: Dados gerais do município de Mimoso do Sul (IBGE)	35
Tabela 6-1: Síntese dos setores de risco identificados no PMRR.....	57
Tabela 6-2: Síntese da classificação de risco identificado no Plano Diretor de Drenagem Pluviais e Fluviais.....	59
Tabela 7-1: Plano preventivo de deslizamento para os setores do PMRR.	88
Tabela 7-2: Intensidade de chuva e chuva acumulada que oferecem risco de inundaçāo às áreas de risco Muito Alto, Alto, Médio e Baixo na sede municipal de Mimoso do Sul, na bacia urbana do Rio Muqui do Sul e dos córregos Belo Monte e Da Serra e Santa Marta.	89
Tabela 7-3: Vazões do córrego Belo Monte e Níveis d'água em relação à OAE da Rua Presidente Vargas que oferecem risco de inundaçāo às áreas de risco Muito Alto, Alto Médio e Baixo na sede municipal de Mimoso do Sul.	89
Tabela 7-4: Plano preventivo de inundaçāo antes das obras do cenário proposto no PDAP nas bacias do Rio Muqui do Sul e dos córregos Belo Monte e Da Serra e Santa Marta.	90
Tabela 7-5: Plano preventivo de inundaçāo antes das obras do cenário proposto no PDAP nos bairros próximos ao Rio Muqui do Sul.....	91
Tabela 7-6 – Abrigo disponível no município de Mimoso do Sul.	99
Tabela 7-7: População mínima a ser abrigada nas comunidades de Mimoso do Sul com setores de risco alto e muito alto.	99
Tabela 7-8: Proposta de estruturação da Defesa Civil e das principais atribuições.	106
Tabela 7-9: Características, variantes, funções e efeitos de alguns elementos recomendáveis para um sistema de drenagem urbano sustentável (adaptado de Governo do Estado do Paraná/SUDERHSA, 2002).....	108

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I: Carta de Risco Geológico do município de Mimoso do Sul.

ANEXO II: Mapa de Suscetibilidade a Inundação para o município de Mimoso do Sul- ES.

ANEXO III: Mapa para orientação do zoneamento em Mimoso do Sul- ES.

ANEXO IV: Sinalização da OAE da Rua Presidente Vargas proposta no Programa de Redução de Risco.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização é um processo característico da civilização humana e os problemas a ela inerente são largamente estudados atualmente. Enquanto em 1800 apenas 1% da população mundial vivia em cidades, a partir da revolução industrial, a urbanização se acelerou em ritmo ascendente, de forma que, durante a primeira metade do século XX, a população total do mundo aumentou 49%, enquanto a população urbana aumentou 240%. Durante a segunda metade do século, a população urbana passou de 1.520 milhões em 1974 para 1.970 milhões em 1982 (TUCCI, 2003).

No Brasil, o processo de urbanização nos últimos 50 anos tem se caracterizado pelo incremento da população em grandes cidades, tendo o número de localidades urbanas com população igual ou maior que 20.000 habitantes passado de 89, em 1950, para 870, em 2010, com a população total nessas localidades passado de 24 para 131 milhões (GEORGE; SCHENSUL, 2013).

Segundo Instituto Jones dos Santos Neves (2011), o estado do Espírito Santo apresentou uma população de 3.514.952 habitantes em 2010, evidenciando aumento de 13,5% (417.720 habitantes) em relação à população registrada em 2000 (3.097.232 pessoas residentes). No decorrer dos anos 2000, o estado destacou uma taxa média de crescimento anual de 1,27%, apresentando valor acima da média nacional (1,17%) e a maior taxa de crescimento populacional da região Sudeste, seguido por São Paulo (1,09%), Rio de Janeiro (1,06%) e Minas Gerais (0,91%). O município de Mimoso do Sul passou de 26.199 em 2000 para 25.902 em 2010, com um decrescimento médio de 0,15%.

O crescimento urbano das cidades provoca impactos significativos na população e no meio ambiente. Estes impactos deterioram a qualidade de vida da população devido ao aumento da frequência e do nível das inundações, somado à péssima qualidade das águas pluviais com o aumento da presença de materiais sólidos e, muitas vezes, de esgoto *in natura*.

Estes problemas são desencadeados principalmente pela forma como as cidades se desenvolvem, podendo ser citadas duas grandes causas de inundaçao urbana:

- Devido à urbanização: relacionadas à ampliação de áreas impermeabilizadas e construção de sistemas de drenagem, como condutos e canais;
- Devido à ocupação de planícies de inundação: quando a legislação de uso do solo e o planejamento urbano são inadequados e após uma sequência de anos em que rios urbanos apresentam baixas vazões, a população passa a ocupar planícies de inundação devido à topografia plana, proximidade com áreas importantes do centro urbano e baixo custo. Entretanto, quando altas vazões ocorrem, os prejuízos podem atingir somas intangíveis e a municipalidade é chamada a investir na proteção da população contra cheias.

Duas condutas do poder público tendem a agravar ainda mais a situação:

- Os projetos de drenagem urbana têm como filosofia escoar a água precipitada o mais rapidamente possível para jusante. Este critério, via de regra, aumenta a vazão máxima, a frequência e o nível de inundação de jusante;
- A falta de legislação normatizadora da ocupação do solo ou a falta de meios para aplicar as normas existentes possibilitam a ocupação de áreas ribeirinhas, restringindo a passagem de cheias e ocasionando inundações a montante.

Princípios básicos de drenagem urbana são largamente estudados e apresentados em manuais; entretanto estes não são, normalmente, empregados em cidades brasileiras, incluindo Mimoso do Sul, e as principais causas são citadas em Tucci *et al.* (2002):

- Rápido e imprevisível desenvolvimento urbano, com tendência à ocupação de jusante para montante, ampliando os riscos de danos;
- Urbanização ocorrendo sem levar a legislação em conta;
- A ocupação dessas áreas é feita por pessoas de baixa renda e não é acompanhada pela infraestrutura recomendável;
- Ausência de programas de prevenção para a ocupação de áreas de risco e, quando as cheias ocorrem, recursos a fundo perdido são colocados à disposição para a municipalidade sem a exigência de programas de prevenção.

- Ausência de conhecimento por parte da população e técnicos locais de como lidar com inundações;
- Falta de organização institucional em drenagem urbana em nível local.

A estes, podem-se acrescentar, entre outros, o sub dimensionamento das estruturas de drenagem como pontes e bueiros, a falta de manutenção das mesmas, que resulta na redução de suas capacidades de transporte, além da não exigência de estudo dos impactos dos novos empreendimentos na drenagem urbana.

Já em relação aos problemas relacionados a movimentos gravitacionais de massa, a conjunção entre especificidades do substrato geológico, características geomorfológicas, eventos climáticos e aumento expressivo da urbanização tem levado a situações críticas por todo o planeta. Comumente observa-se que eventos dessa natureza ocorreram ou estão para ocorrer. No Brasil não é diferente. O histórico brasileiro de crescimento desordenado nas últimas décadas e as atuais taxas de urbanização acima de 80%, só corroboram para o incremento da vulnerabilidade de pessoas, infraestrutura e instalações, tornando a questão da prevenção de desastres e acidentes de natureza geológica um dos maiores problemas nacionais, tanto pelas perdas de vida frequentes, como pelos danos e prejuízos causados à sociedade e ao Estado.

Estes problemas, assim como os processos de inundações, também são desencadeados principalmente pela forma como as cidades se desenvolvem, podendo ser citadas como grandes causas dos movimentos de massa:

- Desconsideração da suscetibilidade natural dos terrenos a ocorrência de movimentos de massa;
- Ocupação de trechos muitos inclinados, com ocorrência de depósitos de cobertura e variações bruscas de permeabilidade entre o substrato rochoso e pacotes de solo;
- Desconsideração da análise dos sistemas de famílias de descontinuidades (falhas, superfície de estratificação, foliação, diáclase, clivagem de fratura, xistosidade), no processo de definição das áreas passíveis de ocupação;
- Ocupação em trechos com concentração do fluxo superficial a partir da análise da rede hidrográfica;

- Interferência antrópica através da alteração do regime de escoamento superficial com a abertura de vias veiculares, geração de aterros lançados de grande porte, principalmente em áreas de baixada, remoção da cobertura vegetal e, principalmente, pela geração de cortes verticalizados, instáveis e não contidos adequadamente;
- A falta de legislação normatizadora da ocupação do solo ou a falta de meios para fiscalizar e aplicar as normas existentes, o que possibilita a ocupação de áreas impróprias ou que necessitam de intervenções estruturantes para ocupação segura;
- Ausência de programas de prevenção e eliminação do risco em áreas onde os problemas já foram identificados, caracterizados e classificados;
- Ausência de conhecimento por parte da população e técnicos locais sobre as suscetibilidades naturais e de como lidar com os problemas.

Assim sendo, o processo de aceleração do crescimento econômico e social que marca o Brasil desde a última década, vem demandando a inclusão do risco na pauta da gestão pública, ficando cada dia mais evidente a importância da articulação das diversas ações existentes, programas e políticas voltadas a identificar e reduzir ameaças, vulnerabilidades e riscos naturais por todos os níveis e setores de governo, no sentido de alcançar a qualificação, sinergia e planejamento integrado, reduzindo perdas e danos às populações, à infraestrutura e à economia.

2 METAS

O Programa Municipal de Redução de Risco do Município de Mimoso do Sul tem as seguintes metas:

- Compatibilizar as ações do Plano Municipal de Redução de Risco Geológico com o Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais do Município de Mimoso do Sul;
- Estabelecer diretrizes para controle ambiental das áreas de risco e de áreas de recarga hídrica;
- Estabelecer diretrizes de ordenamento e ocupação territorial;
- Estabelecer as diretrizes técnicas e institucionais para reestruturação e fortalecimento do sistema de defesa civil do Município de Mimoso do Sul;
- Estabelecer diretrizes de controle da drenagem urbana.

3 FUNDAMENTOS E CONCEITOS

3.1 OCORRÊNCIA DE DESASTRES NATURAIS NO BRASIL E NO ESPÍRITO SANTO

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (BRASIL, 2011), foram registrados no Brasil 31.909 desastres naturais no período 1991-2010, relacionados com as secas, inundações bruscas e graduais, vendavais, granizo, movimentos de massa, incêndios florestais, geadas, tornados e erosões lineares, marinhas e fluviais. Este levantamento foi baseado nos documentos da Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC/MI, nas defesas civis estaduais e do Distrito Federal. Entretanto, é provável que estes desastres ainda estejam subnotificados.

Especificamente em relação ao Estado do Espírito Santo, para a elaboração do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, foram avaliados 1189 documentos oficiais, sendo 379 AVADAN, 102 NOPRED, 361 DECRETOS e 347 PORTARIAS abrangendo os 78 municípios que compõem o Estado e que correspondem a uma área de 45.597 km². Como resultado, foi contabilizado, no período de 1990-2010, 3.989.730 habitantes afetados por desastres naturais, sendo registrados 56 mortes, 10.857 enfermos, 63 gravemente feridos, 1062 levemente feridos, 7 desaparecidos, 15.536 deslocados, 29.553 desabrigados e 159.535 desalojados.

Entretanto, o aumento da percepção da sociedade brasileira no que tange aos problemas associados aos grandes desastres ocorridos no Brasil, tem relação principalmente com as inundações em novembro de 2008 e setembro de 2011, no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, as enxurradas e deslizamentos em janeiro de 2011 na região serrana do Rio de Janeiro e, mais recentemente, as cheias da Região Norte e Noroeste do Estado do Espírito Santo em 2013, evidenciando a urgente necessidade de desenvolvimento de instrumentos eficazes para a prevenção e mitigação de riscos e resposta a desastres.

3.2 AR CABOUÇO INSTITUCIONAL E LEGISLAÇÃO

O Programa Municipal de Redução de Risco de Mimoso do Sul é parte integrante de um trabalho que está sendo executado pelo Governo do Espírito Santo em 17 municípios com o objetivo de atender às expectativas da sociedade capixaba para a formulação de estratégias, diretrizes e procedimentos que, efetivamente, consigam ampliar o conhecimento sobre os processos geodinâmicos, riscos e desastres, com proposição de ações estruturais e não estruturais para reduzir os riscos e minimizar o impacto relacionado aos desastres no Estado.

O trabalho está em consonância com a determinação do CAPÍTULO I, artigo 2º da Lei 12.608/12, bem como com o Programa Capixaba de Mudanças Climáticas.

A Lei 12.608/12 estabelece que “É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre”. O Art. 7º, Seção II do CAPÍTULO II descreve o que “Compete aos Estados”:

- I - executar a PNPDEC (Política Nacional de Proteção e Defesa Civil) em seu âmbito territorial;
- II - coordenar as ações do SINPDEC (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil) em articulação com a União e os Municípios;
- III - instituir o Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil;
- IV - identificar e mapear as áreas de risco e realizar estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades, em articulação com a União e os Municípios;
- V - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, em articulação com a União e os Municípios;

VI - apoiar a União, quando solicitado, no reconhecimento de situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - declarar, quando for o caso, estado de calamidade pública ou situação de emergência; e

VIII - apoiar, sempre que necessário, os Municípios no levantamento das áreas de risco, na elaboração dos Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil e na divulgação de protocolos de prevenção e alerta e de ações emergenciais.

Parágrafo único. O Plano Estadual de Proteção e Defesa Civil deverá conter, no mínimo:

I - a identificação das bacias hidrográficas com risco de ocorrência de desastres; e

II - as diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito estadual, em especial no que se refere à implantação da rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das bacias com risco de desastre.

O Programa Capixaba de Mudanças Climáticas tem como um dos objetivos contribuir para a implementação de políticas públicas direcionadas a adaptação eficiente do Estado do Espírito Santo aos possíveis impactos causados pelas mudanças climáticas, através da identificação e do mapeamento das áreas de risco a eventos específicos e na mensuração das vulnerabilidades do Estado a tais eventos, sendo um dos projetos o Estudo de Riscos e Vulnerabilidades às Mudanças Climáticas que envolvem a identificação dos principais eventos ligados a mudanças climáticas, o mapeamento das áreas de risco para cada um dos eventos e a construção de um Índice de Vulnerabilidade.

A partir destas premissas, as diretrizes para a elaboração deste trabalho têm como ponto de partida a Lei 12.608/12, que Instituiu a Política Nacional de

Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. Em complementação às ações do Governo no âmbito da prevenção de desastres naturais, foi lançado, em 08/08/2012, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais. O objetivo do plano é prevenir tragédias em regiões atingidas por desastres naturais e fenômenos climáticos, por meio de um conjunto de ações, compostas por quatro eixos de atuação: Eixo Prevenção, com obras estruturantes nas regiões prioritárias; Eixo Mapeamento, com o mapeamento das áreas de risco; Eixo Resposta, com ações estruturadas de preparação e resposta à ocorrência de desastres; e Eixo Sistema de Monitoramento e Alerta, com ações de estruturação da rede de monitoramento, previsão e alerta.

Soma-se a estes documentos, todo o arcabouço legal que fundamenta as ações do Programa Municipal de Redução de Risco:

Legislação Federal

- **Lei Federal nº 10.257/2001- Estatuto da Cidade**

“Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.”

- **Lei Federal nº 6.766/1979 – Parcelamento do Solo Urbano**

“Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.”

- **Lei Federal nº 11.977/2009 – Programa Minha Casa, Minha Vida e Regularização Fundiária de Assentamentos Urbanos**

“Dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas; altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, as Leis nos 4.380, de

21 de agosto de 1964, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 8.036, de 11 de maio de 1990, e 10.257, de 10 de julho de 2001, e a Medida Provisória nº 2.197-43, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.”

- **Lei Federal nº 12.651/2012 – Proteção de Vegetação Nativa**

“Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.”

- **Lei Federal nº 6.938/1981 – Política Nacional de Meio Ambiente**

“Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.”

- **Decreto Federal nº 750/1993**

“Estabelece os critérios de enquadramento das formações florestais, entre outros.”

- **Lei Federal nº 12.651/2012 – Novo Código Florestal Brasileiro**

“Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.”

- **Lei Federal nº 9.433/1997 – Política Nacional de Recursos Hídricos**

“Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.”

- **Lei Federal nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**

“Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.”

- **Lei Federal nº 11.445/2007 – Saneamento Básico**

“Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.”

Legislação Estadual

- **Lei Estadual nº 7.943/2004 – Parcelamento do solo urbano**

“Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências.”

- **Lei Estadual Complementar nº 488/2009 – Instituto de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Estado do Espírito Santo**

“Cria o Instituto de Desenvolvimento Urbano e Habitação do Estado do Espírito Santo - IDURB-ES, autoriza o Poder Executivo a promover a liquidação e extinção da Companhia de Habitação e Urbanização

do Espírito Santo - COHAB-ES e dá outras providências.”

- **Lei Estadual nº 4.886/1994 – Instituto Estadual de Meio Ambiente**

“Cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente – IEMA, autarquia vinculada à Secretaria de Estado para Assuntos do Meio Ambiente – SEAMA, com personalidade jurídica de direito público de autonomia administrativa e financeira, na forma do artigo 7º da Lei nº 3.043/75.”

- **Lei Estadual nº 248/2002 – Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**

“Cria o Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – IEMA e dá outras providências.”

- **Lei Estadual nº 4.126/1988**

“Cria o Sistema Estadual de Meio Ambiente e a Secretaria Estadual para Assuntos do Meio Ambiente (SEAMA).”

- **Lei Estadual nº 4.671/1992**

“Garante a concessão de incentivos especiais decorrentes da obrigação de preservar, conservar e recuperar a cobertura florestal nativa e proteger os ecossistemas.”

- **Lei Estadual nº 4.701/1992**

“Dispõe sobre a obrigatoriedade que todas as pessoas, físicas e jurídicas, devem garantir a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir às suas expensas os efeitos da

atividade degradadora ou poluidora por ela desenvolvida.”

- **Lei Estadual nº 5.361/1996 – Política Florestal do Espírito Santo**

“Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo e dá outras providências.”

- **Decreto nº 4.124-N/1997**

“Aprova o Regulamento sobre a Política Florestal do Estado do Espírito do Santo.”

- **Lei Estadual nº 5.818/1998 – Política Estadual de Recursos Hídricos**

“Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gerenciamento e Monitoramento dos Recursos Hídricos, do Estado do Espírito Santo - SIGERH/ES, e dá outras providências.”

- **Decreto nº 38-R/2000**

“Aprova o Regulamento do Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.”

- **Lei Estadual nº 9.264/2009 – Política Estadual de Resíduos Sólidos**

“Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências correlatas.”

- **Lei Estadual nº 9.096/2008 – Política Estadual de Saneamento Básico**

“Estabelece as Diretrizes e a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras providências.”

Legislação Municipal

• Lei Municipal nº 1738/2008 - Plano Diretor Municipal

"Institui o Plano Diretor Municipal de Mimoso do Sul e, segundo o art. 1º ela é o instrumento global de planejamento municipal e de implementação da política de desenvolvimento territorial, social, econômico e ambiental do Município, em atendimento às disposições do artigo 182 da Constituição Federal e da Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 e Lei Orgânica Municipal."

3.3 CARTAS GEOTÉCNICAS DE SUSCETIBILIDADE E DE RISCO

Diretamente relacionado a este trabalho, o termo cartografia geotécnica é empregado de uma forma genérica para aqueles produtos cartográficos que expressam a prática do conhecimento geológico aplicado para enfrentar os problemas gerados pelo uso e ocupação do solo (Prandini et al. 1995) ou que busquem avaliar e retratar as características dos componentes e os comportamentos do meio físico frente aos diferentes tipos de ocupação, avaliando suas limitações e seus potenciais (Zuquette, 1993).

Cerri (1990) afirma que as cartas geotécnicas devem mostrar a distribuição dos diferentes tipos de rochas e solos e suas propriedades geológico-geotécnicas, as formas de relevo e a dinâmica dos principais processos atuantes e o reflexo destes (naturais e induzidos) nas formas do uso e ocupação do solo.

Freitas (2000) considera carta geotécnica como “produto resultante da necessidade de caracterização dos terrenos, comprometido com uma intervenção ou solução para uso e ocupação do solo”, levando em conta atributos ou parâmetros de seus componentes físicos, os quais induzem ou condicionam o

desenvolvimento de processos e fenômenos responsáveis pela dinâmica da crosta terrestre.

Cerri (1990) classifica as cartas geotécnicas como cartas geotécnicas clássicas, cartas de suscetibilidade e cartas de risco. Bittar *et al.* (1992) defendem a subdivisão em cartas geotécnicas dirigidas, cartas geotécnicas convencionais, cartas de suscetibilidade e cartas de risco geológico. Prandini *et al.* (1995) e Zaine (2000) classificam as cartas geotécnicas em cartas geotécnicas (propriamente ditas), cartas de riscos geológicos, cartas de suscetibilidade e cartas de atributos ou parâmetros. Apesar dos termos distintos, há uma grande similaridade entre os tipos de documentos produzidos.

Sobreira e Souza (2012) propõem que o modelo do detalhamento progressivo seja seguido também em práticas de planejamento e ordenamento urbano, com os níveis hierárquicos representados pela suscetibilidade (geral), aptidão à urbanização (semi detalhe ou intermediário) e risco (detalhe) (**Figura 3-1**).

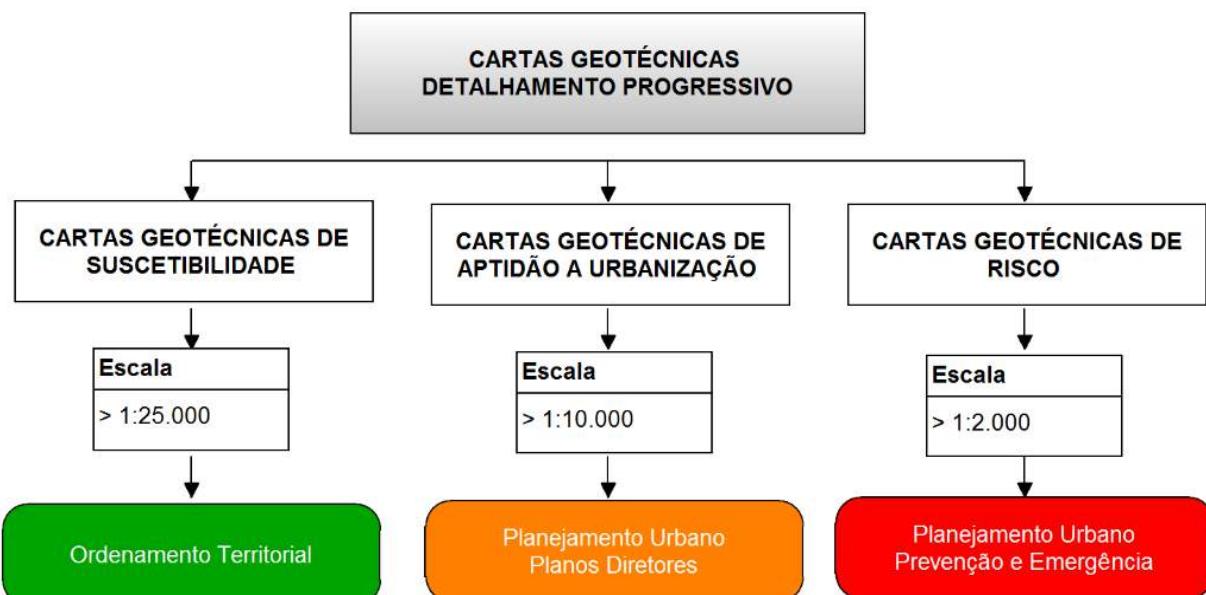


Figura 3-1: Cartas geotécnicas e aplicação em práticas de planejamento urbano e ordenamento territorial.

3.4 GLOSSÁRIO TÉCNICO

Como alguns aspectos conceituais serão abordados durante o texto, para torná-los de fácil compreensão e objetivando definir bases conceituais que subsidiem a confecção do mapeamento da suscetibilidade a inundação urbana e do risco geológico nos municípios, elaborou-se uma relação de terminologias, e suas respectivas definições, acerca da temática risco, para sistematização e embasamento conceitual. Estes conceitos e terminologias foram sintetizados de diversos autores (Cerri & Amaral, 1998; Nogueira, 2002; FIDEM, 2003; Leite, 2005, UNISDR, 2009), cujos trabalhos, entre outros, orientaram a metodologia deste trabalho:

EVENTO - Fato já ocorrido, no qual não são registradas consequências danosas.

ACIDENTE - Acidente é um fato ocorrido, onde foram registradas consequências danosas. Evento definido ou sequência de eventos fortuitos e não planejados que dão origem a consequência específica e indesejada.

AMEAÇA - Fenômeno ou processo natural ou antrópico com potencialidade de causar um dano.

DANO - Medida da perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, resultante da ação de uma ameaça sobre um meio exposto.

PERIGO - Um fenômeno perigoso, substância, atividade humana ou condição que pode causar a perda de vidas humanas, ferimentos ou outros impactos à saúde, danos materiais, perda de meios de subsistência e de serviços, de ruptura social e econômica, ou danos ambientais.

Comentário: Os perigos de acordo com o indicado na nota 3 do Marco de Ação de Hyogo (ONU) estão associados a processos naturais geológicos, meteorológicos, hidrológicos e oceânicos "...perigos de origem natural e afins, perigos ambientais e tecnológicos.", fontes biológicas e tecnológicas, por vezes, agindo em conjunto. Nas considerações técnicas, os perigos são descritos quantitativamente pela frequência, probabilidade de ocorrência de intensidades diferentes para diferentes

áreas, como também determinado a partir dos dados históricos ou análises científicas.

VULNERABILIDADE - São as características intrínsecas do sistema exposto a um evento. Corresponde à predisposição do sistema em ser afetado ou sofrer danos. Conjunto de fatores físicos, sociais, ambientais, econômicos e institucionais que condiciona a magnitude do dano sobre um determinado meio, exposto a uma determinada ameaça delimitada no espaço e no tempo. Corresponde à predisposição a sofrer danos ou perdas.

SUSCETIBILIDADE – Entende-se como um ou mais atributos físicos que uma determinada área possui e que a torna potencialmente sujeita à ocorrência de desastres relacionados à dinâmica hídrica. Entretanto, acrescentou-se a ação humana como um dos agentes intensificadores da suscetibilidade, pois ao impermeabilizar o solo, por exemplo, o homem pode contribuir para uma significativa alteração da dinâmica hídrica natural.

RISCO - A combinação da probabilidade de um evento e suas consequências negativas. Comentário: Esta definição segue de perto a definição do ISO / IEC Guia 73. A palavra "risco" tem duas conotações distintas: no uso popular, a ênfase é geralmente colocada sobre o conceito de chance ou possibilidade, como em "O risco de um acidente" e que, em definições técnicas, a ênfase é geralmente colocada sobre as consequências, em termos de "perdas potenciais" por algum motivo particular, local e período. Pode-se notar que as pessoas não partilham necessariamente a mesma percepção do significado e das causas subjacentes riscos diferentes.

O risco pode ser representado pela expressão matemática:

$$R = A \times V$$

Onde,

A = probabilidade de ocorrência de um evento perigoso (ameaça).

V = vulnerabilidade dos elementos expostos.

Neste caso, o risco (**R**) é tido como uma condição latente ou potencial, e seu grau depende da intensidade provável da ameaça (**A**) e dos níveis de vulnerabilidade (**V**) existentes. Quando se considera possível prognosticar temporal e espacialmente uma ameaça ou probabilidade (**P**), com base nos processos e mecanismos geradores, permitindo a avaliação dos prováveis danos (**D**), tem-se:

$$R = P \times D$$

Nogueira (2002) propõe que quando se agrupa a estas definições a existência de algum gerenciamento do problema, pode-se expressar o risco (**R**) da seguinte forma:

$$R = P (fA) \times C (fV) \times g^{-1}$$

Onde temos a probabilidade (**P**) de ocorrer um fenômeno físico **A** com previsão de local, intervalo de tempo, dimensão, etc. Os danos ou consequências (**C**) que são função da vulnerabilidade (**V**) das pessoas ou bens, o que pode ser modificado pelo grau de gerenciamento (**g**).

Na avaliação da vulnerabilidade consideramos as possibilidades técnicas e econômicas de prevenir ou mitigar os vários efeitos destrutivos do fenômeno. O grau de organização e coesão interna das comunidades em risco, considerando sua capacidade de prevenir, mitigar ou responder às situações de desastre, pode ser denominado de vulnerabilidade social.

AVALIAÇÃO DE RISCOS - Uma metodologia para determinar a natureza e extensão do risco através da análise de perigos potenciais e avaliar as condições existentes de vulnerabilidade que, juntas, poderiam prejudicar as pessoas expostas, bens, serviços, meios de vida e do ambiente do qual dependem.

Comentário: avaliações de risco (e mapeamento de risco associados) incluem: uma análise das características técnicas dos perigos tais como a sua localização, intensidade, frequência e probabilidade, a análise de exposição e vulnerabilidade, incluindo a saúde física e social, as dimensões econômica e ambiental; a avaliação da eficácia das alternativas existentes e capacidades de enfrentamento em relação aos cenários de risco provável. Esta série de atividades é às vezes conhecida como um processo de análise de risco.

CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES (COBRADE) - Codificação que permite organizar e estabelecer códigos para os diferentes tipos de desastres, com o fim de sistematizar o preenchimento dos pedidos de decretação para Situações de Emergência e Estados de Calamidade Pública, pelos entes federativos, que após análise e aprovação poderão ser formalmente reconhecidos pela SEDEC-MI. Foi instituída pela Instrução Normativa Nº 1/2012 do Ministério da Integração Nacional. Substitui a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), instituída pelo CONDEC, conforme Resolução nº 2 publicada na seção I do Diário Oficial de 2 de janeiro de 1995, como Anexo B da Política Nacional de Defesa Civil. Seu foco principal era o estudo dos riscos no Brasil iniciado com a elaboração e publicação dos Manuais de Desastres Naturais, Humanos e Mistos da SEDEC/MI.

CENÁRIO DE RISCO - situação hipotética de ocorrência de acidentes ou desastres.

ALTURA PLUVIOMÉTRICA - medidas realizadas nos pluviômetros e expressas em mm e que significam a lâmina d'água que se formaria sobre o solo como resultado de uma certa chuva, caso não houvesse escoamento, infiltração ou evaporação da água precipitada.

INTENSIDADE DA PRECIPITAÇÃO - relação entre a altura pluviométrica e a duração da precipitação expressa em mm/h ou mm/min.

DURAÇÃO - Período de tempo contado desde o início até o fim da precipitação.

TEMPO DE RECORRÊNCIA OU PERÍODO DE RETORNO (T) - período de tempo médio (medido em anos) em que um determinado evento pluviométrico ou fluviométrico deve ser igualado ou superado pelo menos uma vez.

RELAÇÃO INTENSIDADE-DURAÇÃO-FREQUENCIA - equação que determina a intensidade da chuva para determinada duração e tempo de retorno.

CENÁRIO ATUAL - Cenário de uso do solo no qual será estudado o impacto da urbanização atual sobre o sistema de drenagem existente. Para o mesmo, serão mapeados os elementos conforme eles se encontram no campo atualmente.

CENÁRIO TENDENCIAL - Cenário de uso do solo no qual será estudado o impacto da urbanização futura sobre o sistema de drenagem existente. Este cenário representará a tendência de aumento dos prejuízos provocados pelas inundações considerando-se a expansão da mancha urbana sem a implantação das medidas de controle a serem propostas no presente trabalho.

CENÁRIOS ALTERNATIVOS DE PLANEJAMENTO - Cenários que representarão os efeitos das diversas alternativas de controle estudadas no Plano.

CENÁRIO PROPOSTO - Aquele que, dentre os Cenários Alternativos de Planejamento, será o que apresentar maior eficiência considerando-se os critérios de melhor relação benefício/custo e de menor impacto ambiental.

DESASTRE - Uma ruptura grave do funcionamento de uma comunidade ou uma sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, prejuízos econômicos ou ambientais e impactos, o que excede a capacidade da comunidade afetada de lidar com o problema através de seus próprios recursos.

Comentário: Os desastres são geralmente descritos como resultado da exposição a um perigo, combinada com as condições de vulnerabilidade que estão presentes, e a insuficiente capacidade para reduzir ou lidar com as consequências negativas. Os impactos dos desastres podem incluir perda de vidas humanas, ferimentos, doenças e outros efeitos negativos na saúde humana física, mental e no bem-estar social, juntamente com danos à propriedade, destruição de bens, perda de serviços sociais e econômicos e a degradação ambiental.

CAPACIDADE DE RESPOSTA - Conjunto de ações ou meios que uma comunidade ou indivíduo possui para responder a um desastre.

GESTÃO CORRETIVA DE RISCOS DE DESASTRES - As atividades de manejo que abordam e buscam corrigir ou reduzir os riscos de desastres que já estão instalados.

Comentário: Este conceito visa distinguir entre os riscos que já estão instalados e que precisam ser gerenciados e reduzidos agora, e os riscos potenciais que

podem se desenvolver no futuro, se as políticas de redução de risco não forem postas em prática. Veja também gerenciamento de riscos potenciais.

GESTÃO DE EMERGÊNCIA - A organização e gestão de recursos e responsabilidades, para abordar todos os aspectos de emergências, em particular de preparação e resposta e as etapas de recuperação inicial.

Comentário: A crise ou emergência é uma condição de ameaça que requer uma ação urgente. Uma ação de emergência eficaz pode evitar a escalada de um evento em um desastre. A gestão de emergência envolve planos e arranjos institucionais para envolver e orientar os esforços do governo, de organizações não governamentais, de agências voluntárias e privadas, de forma abrangente e coordenada, para responder a todo o espectro de necessidades de emergência. A expressão “gestão de catástrofes” é por vezes utilizada em vez de gestão de emergências.

GESTÃO DE RISCOS - A abordagem sistemática e prática da gestão de incerteza para minimizar potenciais danos e perdas. Comentário: A gestão dos riscos compreende a avaliação e análise de riscos, e a implementação de estratégias e ações específicas para controlar e reduzir a transferência de riscos. É amplamente praticada por organizações para minimizar os riscos nas decisões de investimento e para enfrentar os riscos operacionais, tais como os de interrupção dos negócios, a falta de produção, danos ambientais, impactos sociais e danos decorrentes de incêndio e desastres naturais. A gestão de riscos é uma questão central para setores como a energia de abastecimento de água e agricultura, cuja produção é diretamente afetada por extremos de tempo e clima.

GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES - O processo sistemático que usa diretrizes administrativas, organizações e habilidades operacionais e as capacidades estabelecidas, para implementar estratégias, políticas para a melhoria de capacidades de enfrentamento, visando diminuir os impactos negativos dos riscos e a possibilidade de um desastre.

Comentário: Este termo é uma extensão de "gestão de risco" tornando-o mais direcionado, para abordar a questão específica dos riscos de desastres. A gestão

do risco de desastres tem como objetivo evitar, reduzir ou transferir os efeitos adversos de riscos por meio de atividades e medidas para prevenção, preparação e mitigação.

MITIGAÇÃO - A diminuição ou limitação do impacto negativo das catástrofes e desastres relacionados.

Comentário: Os impactos adversos dos riscos, muitas vezes não podem ser evitados totalmente, mas a sua dimensão ou gravidade pode ser substancialmente diminuída por várias estratégias e ações. As medidas de mitigação abrangem técnicas de engenharia e construção resistentes ao perigo, bem como melhoram as políticas ambientais e a conscientização pública.

PLANO DE REDUÇÃO DE RISCO DE DESASTRES - Um documento preparado por uma autoridade do setor, organização ou empresa que estabeleça metas e objetivos específicos para reduzir os riscos de desastres relacionados com as ações para alcançar esses objetivos. Comentário: Planos de Redução de Risco de Desastres devem seguir o Marco de Hyogo e serem coordenados no âmbito dos planos de desenvolvimento relevantes já existentes, com alocação de recursos e atividades do programa. Planos no nível nacional deverão ser específicos para cada nível de responsabilidade administrativa (Estadual e Municipal) e adaptados às diferentes circunstâncias geográficas e sociais que estão presentes. Os prazos e responsabilidades para a implementação e as fontes de financiamento, devem ser especificadas no plano.

Diante dos conceitos apresentados é possível perceber que o risco geológico em áreas urbanas não depende apenas das características intrínsecas dos materiais envolvidos nos processos geodinâmicos, da morfologia das encostas ou do regime pluviométrico da estação chuvosa. Está diretamente relacionado à forma de ocupação, tanto em encostas como em baixadas, e à conscientização da população envolvida no que tange a alteração da geometria das encostas sem critérios técnicos ou ocupação de áreas geologicamente instáveis.

Entretanto, ao mesmo tempo em que a ação do homem potencializou o risco, o gerenciamento do problema pode reduzir acidentes ou minimizar as perdas,

interferindo efetivamente na preservação de vidas e até mesmo evitando o desenvolvimento de processos geodinâmicos através de ações estruturais e de educação ambiental.

De acordo com a agência das Nações Unidas, voltada para a redução de desastres (UNITED NATIONS DISASTERS RELIEF OFFICE – UNDRO, 1991), o gerenciamento de riscos ambientais deve sempre estar apoiado em quatro estratégias de ação:

- Identificação e análise dos riscos.
- Planejamento e implementação de intervenções para a minimização dos riscos.
- Monitoramento permanente das áreas de risco e implantação de planos preventivos de defesa civil.
- Informação pública e capacitação para ações preventivas e de autodefesa.

Assim, a execução dos mapeamentos para os municípios do Espírito Santo estarão fundamentadas nos conceitos discutidos neste item, resultando em um plano estratégico que contemple as quatro linhas de ação propostas pela UNDRO.

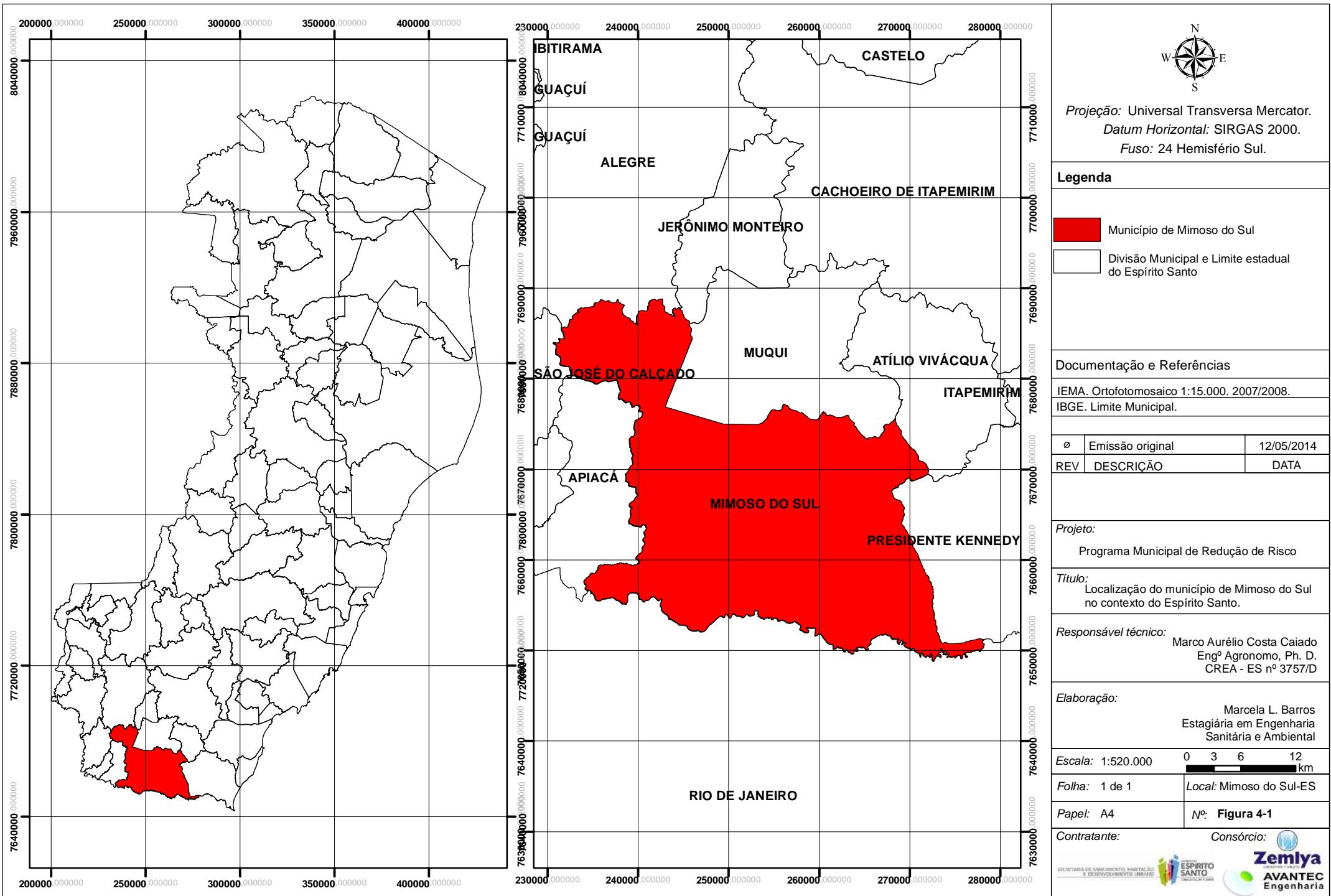
4 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL

O município de Mimoso do Sul possui uma população de 25.902 habitantes e uma área de 867,283 km². Sua sede está a 179,0 quilômetros da capital do estado (**Tabela 4-1**). O citado município limita-se com os seguintes municípios: Ao norte com Alegre e Muqui, a leste com Presidente Kennedy, a oeste com Apiacá e ao sul com o Estado do Rio de Janeiro (**Figura 4-1**).

Tabela 4-1: Dados gerais do município de Mimoso do Sul (IBGE)

Dado	Valor
Estimativa da população em 2012	25.902
Área da Unidade Territorial	862,83 km ²
Representação política em 2006	20.763 eleitores
Produto interno bruto do município em 2009	R\$ 232.497,00
Ensino – Matrícula – Ensino fundamental - 2009	3.812
Ensino – Matrícula – Ensino médio - 2009	848
Ensino – Docentes – Ensino fundamental - 2009	208
Ensino – Docentes – Ensino médio - 2009	59
Estabelecimentos de saúde em 2009	20
Receitas orçamentárias realizadas – correntes em 2009	R\$ 40.118.505,69
Despesas orçamentárias realizadas – correntes em 2009	R\$ 35.661.144,49
Valor do fundo de Participação dos municípios 2009	R\$ 10.124.431,87
Número de unidades locais – cadastro de empresas	615
Pessoal ocupado total – cadastro de empresas	3.218

Mapa de Pobreza e Desigualdade – Municípios Brasileiros 2003 (Dados Mimoso do Sul)	
Dados	Valor
Incidência da Pobreza	35,42%
Limite inferior da Incidência da Pobreza	30,42%
Limite Superior da Incidência da Pobreza	40,43%
Incidência da Pobreza Subjetiva	37,17%
Limite inferior da Incidência da Pobreza Subjetiva	34,25%
Limite superior da Incidência da Pobreza Subjetiva	40,08%
Índice de Gini	0,47
Limite inferior do índice de Gini	0,44
Limite superior do Índice de Gini	0,50



As áreas de estudo foram definidas de acordo com o objeto de mapeamento. No caso do mapeamento geológico-geotécnico, a área de estudo compreendeu todo o município de Mimoso do Sul. Por outro lado, no caso do mapeamento de áreas de inundação, foi dado foco ao trecho urbano das bacias hidrográficas do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta. A seguir são apresentadas informações gerais do meio físico que foram levantadas durante a fase de diagnóstico do presente trabalho.

4.1 ASPECTOS DA HIDROLOGIA E DA DRENAGEM URBANA

O rio Muqui do Sul é um afluente da margem direita do rio Itabapoana e nasce no extremo noroeste do município de Mimoso do Sul em uma altitude de 900 m, na serra de Santa Catarina. Sua bacia hidrográfica drena cerca de 374 km² em sua totalidade. Até chegar à área urbana de Mimoso do sul, este percorre aproximadamente 43 km, drenando uma área de 329 km², que corresponde a 88% da área da bacia.

A sede do município de Mimoso do Sul é drenada pelo rio Muqui do Sul, que por sua vez possui como principais afluentes o Córrego Belo Monte (afluente leste) e o Córrego da Serra (afluente oeste). Ainda na sede do município, os bairros Funil e Alto São Sebastião são drenados pela bacia do Córrego Santa Marta, afluente direto do Córrego Belo Monte. O presente estudo foca os problemas oriundos de cheias do rio Muqui do Sul e de seus afluentes no interior da área urbana do distrito sede de Mimoso do Sul.

Durante seu trajeto dentro da área urbana do município, o rio Muqui do Sul possui extensão de aproximadamente 3.200 m e é cortado por 5 pontes que ligam os dois lados da sede municipal. No local, observou-se que suas margens, assim como a de seus afluentes urbanos, estão sendo tomadas por construções (**Figura 4-2** e **Figura 4-3**).



Figura 4-2: Construção de casas sobre as margens do Córrego Belo Monte.



Figura 4-3: Construção de casas as margens do Rio Muqui do Sul.

Após passar pelo loteamento Alfredo Tunholi, o rio Muqui do Sul apresenta leito rochoso por cerca de 400 m. Com isso, é perceptível o afunilamento do rio em alguns trechos do seu leito (**Figura 4-4** e **Figura 4-5**).



Figura 4-4: Início do percurso do rio Muqui do Sul sobre leito rochoso.



Figura 4-5: Início do percurso do rio Muqui do Sul sobre leito rochoso (após chuva intensa).

Ao final de seu percurso na sede urbana, ainda sobre leito rochoso, foi construído um barramento com 2 m de altura e 45 m de extensão no leito do rio Muqui do Sul, cujo aspecto está apresentado na **Figura 4-6** e **Figura 4-7**.



Figura 4-6: Barramento existente no rio Muqui do Sul a jusante da sede urbana do município.



Figura 4-7: Jusante do barramento existente no rio Muqui do Sul.

Afluente da margem direita do rio Muqui do Sul, o Córrego da Serra apresenta suas nascentes a 440 m de altitude, drena uma área de 12 km² e possui cerca de 7 km de extensão.

Na área urbana do município, o córrego da Serra apresenta planície aluvial com cerca de 110 m de largura e é margeado pelos bairros da Serra e Serrano. Nesta área, foi observada quantidade significativa de residências sendo construídas em seu leito maior, conforme pode ser observado na **Figura 4-8** e **Figura 4-9**, área esta que se configura como o principal vetor de crescimento do município.



Figura 4-8: Vista da bacia do Córrego da Serra. Percebe-se construções de casas no vale da bacia.



Figura 4-9: Vista da bacia do Córrego da Serra. Ao fundo área mais próxima do Centro.

Um dos principais afluentes do rio Muqui do Sul e de grande importância no histórico de inundações da sede do município de Mimoso do Sul, o Córrego Belo Monte nasce a 580 m de altitude, drena cerca de 41,47 km² e possui cerca de 11 km de extensão.

Após percorrer 9 km, este inicia seu percurso em área urbana, quando chega ao bairro da Penha. Assim, a partir desse ponto, o Córrego Belo Monte é margeado pelos bairros Penedo, Alto Sertão Sebastião e Centro.

A 200 m antes de desaguar no rio Muqui do Sul, após o encontro com o Córrego Santa Marta, o Córrego Belo Monte é interceptado por uma ferrovia (**Figura 4-10** e **Figura 4-11**). Na área urbana, o córrego Belo Monte é atravessado por 3 pontes, além da travessia da ferrovia.



Figura 4-10: Travessia da estrada de ferro sobre o córrego Belo Monte.



Figura 4-11: Vista da ponte sobre o córrego Belo Monte. Rua Espírito Santo.

O Córrego Santa Marta, principal afluente do Córrego Belo Monte, nasce a 520 m de altitude, possui área drenada de 21 km² e 9 km de extensão.

Em área urbana, esse corta os bairros Funil e Alto São Sebastião em leito consideravelmente pedregoso, conforme pode ser observado na **Figura 4-12** e **Figura 4-13**.



Figura 4-12: Aspecto do leito do Córrego Santa Marta em seu trecho urbano.



Figura 4-13: Aspecto do leito do Córrego Santa Marta em seu trecho urbano.

Como descrito anteriormente, os Córregos da Serra, Santa Marta e Belo Monte e o rio Muqui do Sul têm suas nascentes localizadas em regiões montanhosas de relevo acidentado e leitos com declividades consideráveis. Por ocasião de ocorrência de fortes precipitações, pluviométricas ocorrem súbitas e violentas elevações dos seus caudais, os quais escoam de forma rápida e intensa pelos vales.

Nos trechos urbanos, os citados cursos d'água apresentam leito com baixas declividades e, via de regra, assoreados e com acúmulo de detritos, fatores estes que se conjugam, resultando no transbordamento de suas águas com grande frequência.

De acordo com dados fornecidos pela Defesa Civil do município, as inundações na sede da cidade tem recorrência anual. O volume de precipitação, de acordo com dados da ANA, para os dias de inundação variam de 70 a 180 mm. As áreas de inundações de 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010 podem ser vistos na **Figura 4-14**, **Figura 4-15**, **Figura 4-16**, **Figura 4-17**, **Figura 4-18**, **Figura 4-19**, **Figura 4-20** e **Figura 4-21**.



Figura 4-14: Janeiro/2005. Bairro Serrano, na bacia do Córrego da Serra.



Figura 4-15: Novembro/2006. Área proposta para a futura rodoviária, ao lado do rio Muqui do Sul na Rua Antenor Navara.



Figura 4-16: Janeiro/2005. Rua Espírito Santo, bairro Centro. Bacia do Córrego Belo Monte.



Figura 4-17: Janeiro/2007. Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul, bairro Centro.



Figura 4-18: Janeiro/2008. Rua Espírito Santo, bairro Centro. Bacia do Córrego Belo Monte. Em destaque, ponte sobre o Córrego Belo Monte



Figura 4-19: Dezembro/2010. Rua Pres. Vargas. Vista da ponte sobre o Córrego Belo Monte. Ao lado direito, estádio Cel. Paiva Gonçalvez



Figura 4-20: Março/2009. Ponte sobre o Córrego Santa Marta. Imagem pós-inundação.



Figura 4-21: Dezembro/2010. Área proposta para a futura rodoviária, ao lado do rio Muqui do Sul na Rua Antenor Navara.

Devido às constantes inundações, a população local passou a conviver com esses problemas. Atualmente, muitas casas são erguidas acima do nível da rua para evitar a entrada de água em períodos de chuvas intensas (**Figura 4-22** e **Figura 4-23** Erro! Fonte de referência não encontrada.).



Figura 4-22: Rua Nenimato Paiva. Bacia do Córrego Santa Marta. De acordo com o depoimento do morador, a casa foi construída no segundo andar, devido a uma grande inundação.



Figura 4-23: Rua Clarindo Vivas. Bacia do Córrego da Serra. Casas acima do nível da rua para evitar alagamentos.

4.2 ASPECTOS DA GEOLOGIA E DA GEOMORFOLOGIA

O Estado do Espírito Santo situa-se na Província Estrutural Mantiqueira, a sudeste do Cráton São Francisco (Almeida 1976, 1977). A província Mantiqueira representa um sistema orogênico Neoproterozóico com direção preferencial NE-SW. Em decorrência do fato de a partir da divisa do Rio de Janeiro com o Espírito Santo ocorrer uma mudança de direção de NE-SW para N-S alguns autores tem incluído este trecho na faixa Araçuaí (Alkmim & Mashark 1998) sendo esta uma das feições estruturais mais importantes da Faixa Ribeira.

As rochas magmáticas do Orógeno Araçuaí foram agrupadas segundo a seguinte sistemática: 1) hierarquização tectônica ($\gamma 1$ = pré- a sincolisinal, $\gamma 2$ = sin- a tardicolisional, $\gamma 3$ = tardi- a pós-colisional, $\gamma 4$ =pós- tectônico); 2) Classificação química (I = tipo I cordilheirano; S = tipo S; C = chanockito) (geologia da Folha Se-24-V-A-III – Rio Doce). O magmatismo pré a sinorogênico inclui os granitóides $\gamma 1S$ e $\gamma 1I$. $\gamma 1S$ é representada pelo Granito Brasilândia e $\gamma 1I$ é composto por tonalitos foliados e granodioritos, esses granitóides normalmente apresentam fenocristais foliados deformados, geralmente ortoclásio, e uma matriz biotítica foliada, podendo apresentar enclaves estirados sugundo a foliação gnáissica. Predominam texturas miloníticas. Datação U-Pb indica idade de cristalização em 595 Ma (Silva Leite, 2003).

Na porção norte do Cinturão Móvel Ribeira, no Estado do Espírito Santo, são reconhecidos três complexos metamórficos paralelos à costa, correspondendo a três domínios crustais: Complexo Juiz de Fora, Complexo Alegre (Complexo Paraíba do Sul) e Complexo Costeiro (Wiedemann et al. 1986, Campos Neto e Figueiredo 1990). O Complexo Alegre, de idade brasiliiana, é separado de ambas as unidades por zonas de cisalhamento dúctil, compondo-se de rochas supracrustais dobradas (biotita-gnaisses, kinzigitos, gnaisses bandados, migmatitos, quartzitos, quartzo xistos, gnaisses calciosilicáticos e mármore) e ortognaisses de composições diversas. As estruturas exibem um trend geral NE-SW a NNW-SSE e o estilo de deformação e metamorfismo aponta para um cavalgamento de leste para oeste, em direção ao cráton do São Francisco. Um plutonismo granítóide/charnockítóide do final do Proterozóico/início do Cambriano

intrude essas unidades crustais e marca os estágios finais de um ciclo tectônico (Wiedemann ET al. 2002). O Maciço intrusivo de Várzea Alegre é parte de tal evento magmático, encontrando-se encaixado em gnaisses para e orto-derivados do Complexo Alegre.

NPps (Complexo Paraíba do Sul)

O Terreno Paraíba do Sul aflora como uma klippe sinformal complexamente dobrada sobre o Terreno Ocidental. É constituído por ortognaisses paleoproterozóicos do Complexo Quirino e por um conjunto metassedimentar rico em intercalações de mármore dolomítico e de idade ainda incerta, denominado de Complexo Paraíba do Sul (Tupinambá, M. et. al., 2007). A comparação entre este segmento da Faixa Ribeira e o segmento meridional da Faixa Araçuaí, ainda em andamento, sugere a continuidade lateral do Domínio Juiz de Fora para o denominado Domínio Externo e o prolongamento dos Domínios Cambuci e Costeiro do Terreno Oriental para o Domínio Interno da Faixa Araçuaí. Neste sentido, os metassedimentos do Grupo Rio Doce e os ortognaisses equivalentes ao Tonalito Galiléia poderiam ser correlacionados às unidades litoestratigráficas do Domínio Cambuci, enquanto os metassedimentos de alto grau atribuídos ao Complexo Paraíba do Sul e ortognaisses da porção leste do Estado do Espírito Santo poderiam ser correlatos às unidades do Domínio Costeiro, incluindo o arco Rio Negro.

γ 4Imc: Granitoide tipo I, calcialcalino de alto K (Granito Morro do Côco)

Os granitos do vale do Rio Paraíba do Sul, no Rio de Janeiro, foram classificados inicialmente em cinco tipos petrográficos, biotita-granitos. Biotita-granitos. Biotita-granitos. Biotita e anfibólito-biotita-granitóides.

Posteriormente, estes granitos foram reunidos em três grupos tectônicos, um mais antigo, denominado de sin-F2, um intermediário, designado de sin-F3 (Funil, Resende, São José do Barreiro, Varre-Sai, Valão do Bambuí e Valão da Laje) e outro mais novo, denominado sin-F4 (Pedra Branca, Nova Friburgo, Favela, Utinga, Macaé, Morro do Côco).

Os granitos sin-F4 são caracterizados como corpos menores, homogêneos, subarredondados, ocorrendo na forma de stocks, não deformados, de composição monzogranítica a álcali-feldspato granítica, de colocação mais rasa do que os anteriores.

A sua colocação é considerada independente da estruturação regional NE-SW.

NP3a y 2S ag: Granitóides foliados peraluminosos, tipo S (Suíte Angelim)

Outro conjunto de rochas plutônicas intrusivas nos metassedimentos do Domínio Costeiro está representado pelo Ortognaisse Angelim (Silva et al. 1978; Rego 1989). É constituído por (granada)-hornblenda-biotita granitóides foliados, predominantemente tonalíticos, com porções granatíferas de composição granítica, principalmente nos contatos com os paragnaisses encaixantes, onde a foliação chega a ser milonítica.

NP3a y 1Ich: Granitóides foliados e ortognaisses tipo I, calcialcalino de alto e médio-K (Tonalito Cachoeiro)

Rocha plutônica intrusiva, cujo correspondente efusivo é o dacito. Trata-se de uma variedade do trondhjemito que corresponde a um leuco-tonalito enriquecido em plagioclásio mais sódico. Rocha constituída essencialmente por quartzo e plágioclásio (oligoclásio a andesina), além de anfibólio (hornblenda) e biotita.

Qhfl (Depósitos Flúvio lagunares)

Os depósitos Flúvio-Lagunares estão geneticamente relacionados a episódios distintos de progradação fluvial sobre um ambiente transicional/marinho raso, possivelmente em função de variações climáticas e/ou gládio-eustáticas (Caruso Júnior, F. et. al, 2001). Estas feições encontram-se bem representadas na região de Campos, onde infere-se que esta área representava um ambiente do tipo laguna-barreira no auge da transgressão marinha holocênica (5,1ka). No auge da transgressão holocênica, o rio Paraíba do Sul desaguava na margem oeste da laguna e, com a fase regressiva marinha que se seguiu o rio iniciou sua progradação através de um delta intralagunar. Litologicamente, estes depósitos

encontram-se registrados na área através de uma extensa sedimentação superficial areno-lamosa, sobrejacente acamadas de areias biodetríticas e sedimentos lamosos de fundo lagunar. Em algumas áreas tem-se a presença de turfas. Na região central do litoral do Estado as planícies sedimentares quaternárias apresentam-se pouco desenvolvidas estando sua evolução geológica associada as flutuações do nível do mar e a disponibilidade de sedimentos fluviais. O maior desenvolvimento é encontrado nas adjacências da desembocadura do rio doce e também nos vales entalhados dos rios São Mateus, Piraquê-Açu, Reis Magos, Jucu, Itapemirim e Itabapoana. Nos demais segmentos litorâneos as planícies costeiras São estreitas ou inexistentes.

5 PERCEPÇÃO DE RISCO DOS MORADORES DO MUNICÍPIO DE MIMOSO DO SUL

Com o intuito de promover uma maior divulgação das ações de elaboração do PMRR e do PDAP, estimulando alguns moradores das áreas de risco a pensarem sobre as situações críticas dentro do território local, foi elaborada uma metodologia de abordagem da população (moradores e lideranças das principais áreas de risco no município).

Essa metodologia de abordagem buscou, ao mesmo tempo, estabelecer um contato direto entre a equipe responsável pela elaboração do PMRR e PDAP e os representantes das comunidades, permitindo que o conhecimento sobre a realidade local (no que se refere à percepção do risco, à mobilização social e ao acesso às informações) fosse incluído na etapa de diagnósticos subsidiando, consequentemente, o desenvolvimento das demais ações dos planos.

Dessa forma, foi desenvolvida uma metodologia que conjugasse elementos quantitativos e qualitativos visando a construção de um instrumento de pesquisa (questionário) que permitisse a análise das informações coletadas.

A partir das informações obtidas nos formulários, foi possível observar que apenas 1 (um) dos 13 (treze) entrevistados afirmou nunca ter ouvido falar sobre risco geológico e hidrológico. Outro ponto a ser ressaltado refere-se ao fato de que 10 (dez) pessoas consideram que suas residências estejam localizadas em área de risco.

A **Figura 5-1** retrata o resultado obtido em relação à probabilidade de ocorrência de eventos relacionados a movimentos de massa e/ou processos hidrológicos, segundo a percepção dos entrevistados.



Figura 5-1: Chance de ocorrer evento relacionado a deslizamento de terra/bloco ou inundação segundo os entrevistados.

Vale ressaltar que 12 (doze) pessoas afirmaram ter lembrança de algum evento relacionado a deslizamentos ou inundações em seus bairros e quando questionados sobre as causas desses problemas foram mencionadas as seguintes respostas: excesso de chuvas, falta de limpeza do rio, falta de fiscalização e obras de contenção e construções inadequadas.

De acordo com 69,23% dos entrevistados, existem soluções para os problemas relacionados aos riscos geológicos e hidrológicos em seus bairros sendo citadas a necessidade de realização de limpeza do rio e obras de contenção.

Sobre as ações de intervenção já executadas em seus domicílios, bairros ou comunidades para o enfrentamento das situações de risco, 5 (cinco) pessoas afirmaram ter participado de: abaixo assinado solicitando a retirada de uma antiga ponte; limpeza do rio; cuidados com o descarte adequado dos resíduos; e realização de reparos em sua residência.

Em relação à influência das situações de risco, a maioria dos entrevistados considerou como grau Muito Alto as construções sobre aterros ou em área próxima a eles, seguidas por construções com afastamento inferior a 1 metro de taludes, presença de bananeira e retirada de vegetação. Na sequência, o grau Alto foi apontado pela maioria dos entrevistados nos casos de construções próximas a paredões de rochas (pedras), construções em encostas e construções próximas a rios e córregos, como pode ser observado na **Figura 5-2**.

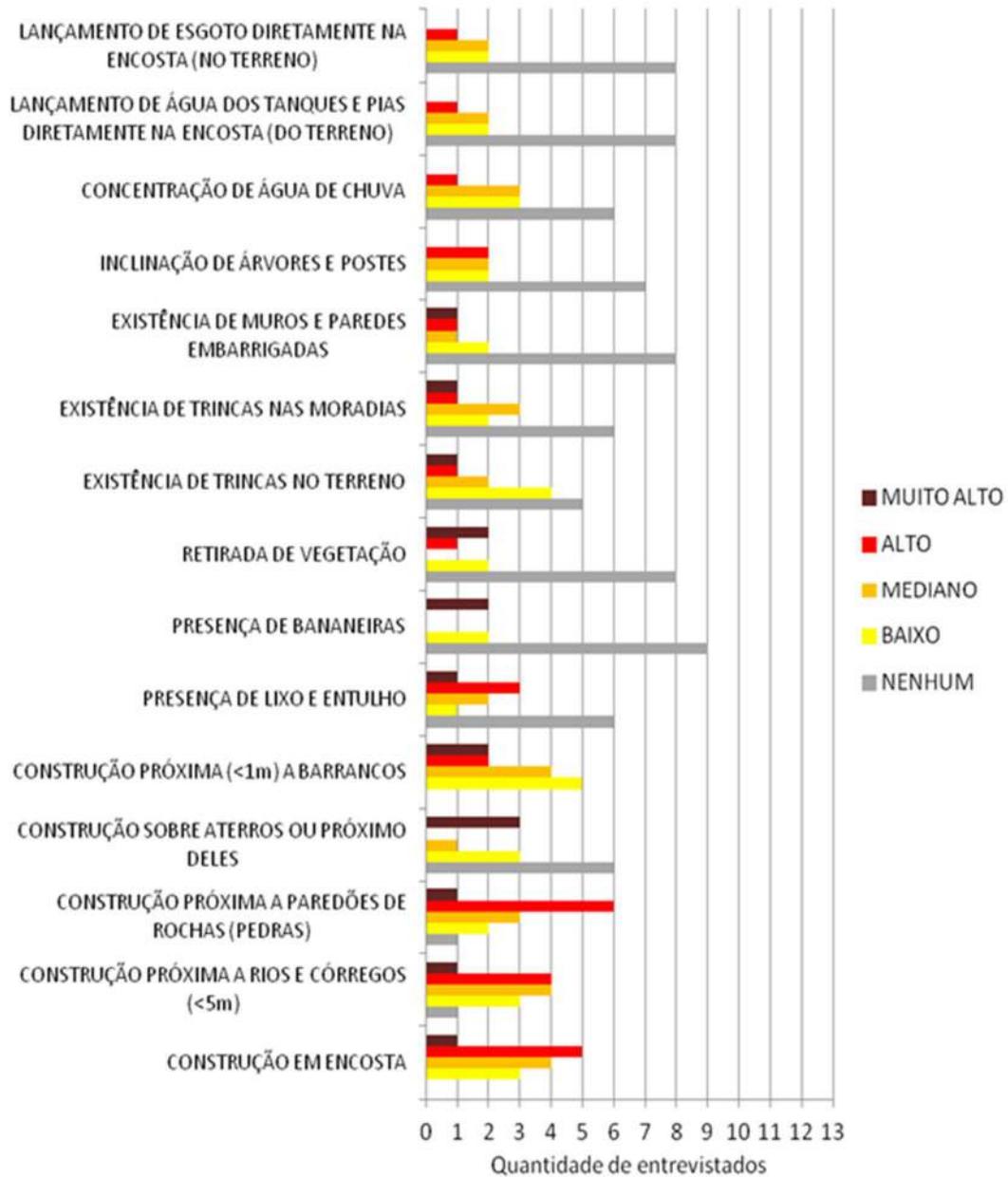


Figura 5-2: Grau de influência das situações de risco segundo a percepção dos entrevistados.

Outro ponto abordado durante a aplicação do questionário se referia à questão do fornecimento de informações pela mídia (Televisão, Jornais, etc.) sobre a prevenção dos riscos e, nesse sentido, 46,15% dos entrevistados afirmaram que isso ocorre no município.

Os resultados dos itens referentes à participação social em relação ao risco podem ser observados na **Figura 5-3**.

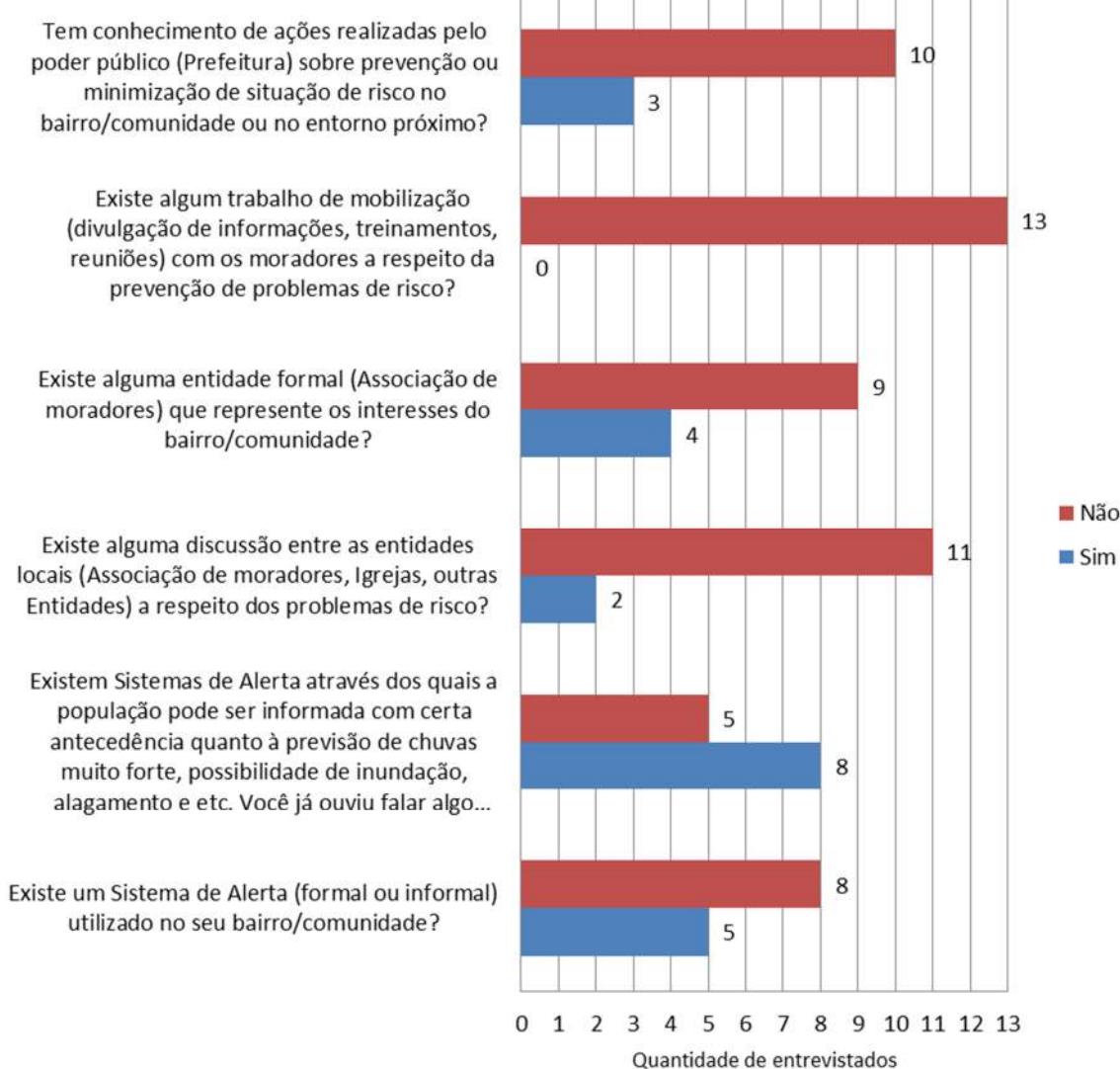


Figura 5-3: Grau de influência das situações de risco segundo a percepção dos entrevistados.

6 MAPEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO E HIDROLÓGICO

No município de Mimoso do Sul - ES, o Programa Municipal de Redução de Risco contemplou o mapeamento e diagnóstico das seguintes tipologias de risco geológico e hidrológico: erosão, deslizamento de solo, solapamentos de margens de córregos; os processos de alagamento e inundação, com a delimitação de áreas a serem inundadas em diferentes períodos de retorno.

O PMRR e o PDAP foram estruturados considerando ações para que se tornem públicos e apropriados pela população envolvida, desenvolvendo um trabalho educativo, informativo e de mobilização junto à população moradora de áreas de risco, através das lideranças comunitárias e de entidades da sociedade civil.

O trabalho social dentro do Programa Municipal de Redução de Riscos tem como foco permitir que o conhecimento resultante da investigação sobre a situação de risco no município de Mimoso do Sul possa ser apropriado pela população local, quer sejam técnicos vinculados à administração municipal ou lideranças comunitárias. Aspecto fundamental do trabalho social nesse plano também é tratar da participação popular dentro do Programa Municipal de Redução de Riscos, promovendo uma troca de informações entre os moradores, equipe técnica e poder público, que ocorrerá, principalmente, durante as atividades do curso de capacitação, nas reuniões com as equipes técnicas locais e na audiência pública de entrega dos trabalhos.

Assim, o trabalho social busca ter um caráter de mobilização social, envolvendo nesta etapa aspectos da participação, conforme ilustra a **Figura 6-1**. Posteriormente os técnicos municipais e representantes da sociedade serão capacitados nas temáticas risco geológico e hidrológico.



Figura 6-1: Diagrama dos aspectos da mobilização comunitária

A compreensão do conceito de Mobilização Social aqui empregado passa pela aplicação da seguinte definição:

“A mobilização ocorre quando um grupo de pessoas, uma comunidade, uma sociedade, decide e age com um objetivo comum, buscando, cotidianamente, os resultados desejados por todos. Mobilizar é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados. (...) A mobilização não se confunde com propaganda ou divulgação, mas exige ações de comunicação no seu sentido amplo, enquanto processo de compartilhamento de discurso, visões e informações.” (TORO e WERNECK, 2004. Grifo nosso).

Nesse sentido, anteriormente à etapa de campo, foi realizada no município de Mimoso do Sul uma oficina de trabalho com a apresentação dos objetivos e da metodologia do Programa Municipal de Redução de Risco (**Figura 6-2** e **Figura 6-3**). Na ocasião, estiveram presentes os representantes da Secretaria de Estado – SEDURB; representantes do consórcio Zemlya - Avantec; Secretaria Municipal de Obras; Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC; Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social; Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Planejamento e Desenvolvimento Econômico, Secretaria Municipal de Finanças, Secretaria Estadual do Meio Ambiente,

Procuradoria do Município, Ministério Público, Defesa Civil Estadual e do Instituto do Jones dos Santos Neves, entre outros.



Figura 6-2: Reunião de apresentação da metodologia do trabalho.



Figura 6-3: Participantes na reunião de apresentação da metodologia do trabalho.

Os riscos geológicos e hidrológicos que estão aqui apresentados podem ser definidos como a probabilidade de ocorrência de acidentes danosos à população, aos bens públicos e privados e à infraestrutura, resultantes de processos naturais (movimentos gravitacionais de massa, inundações, enchentes, enxurradas, alagamentos, erosão linear e de margens de canais) em ambientes modificados pela implantação do tecido urbano e pela ação cotidiana do homem. Os riscos de inundaçāo, por sua vez, foram determinados a partir de cheias com período de recorrēncia de 5, 10, 20, 25, 30, 50 e 100 anos.

Tratam-se, portanto, de processos sócio naturais, onde se combinam a ação desencadeadora das chuvas, a suscetibilidade do ambiente físico (solo, rochas, forma do relevo e das bacias hidrográficas, vegetação, características fluviais) e a forma de ocupação humana deste ambiente, que o modifica e nele se integra para construir a cidade.

Entretanto, é possível interferir nos fatores condicionantes e deflagradores e nas consequências prováveis para aumentar a margem de segurança dessa convivēcia.

6.1 RISCO GEOLÓGICO

As cartas de risco buscam a mitigação ou erradicação das situações de risco em curto prazo, e a elas devem ser associadas soluções de engenharia, intervenções estruturais ou não estruturais subsidiando instrumentos de planejamento e gestão de risco, tais como, planos municipais de redução de risco geológico, planos de contingēcia, planos preventivos de defesa civil e sistemas de alerta/alarme.

O procedimento aqui proposto para o mapeamento do risco estabeleceu sete etapas distintas de trabalho, que podem eventualmente ser desenvolvidas concomitantemente (**Figura 6-4**).

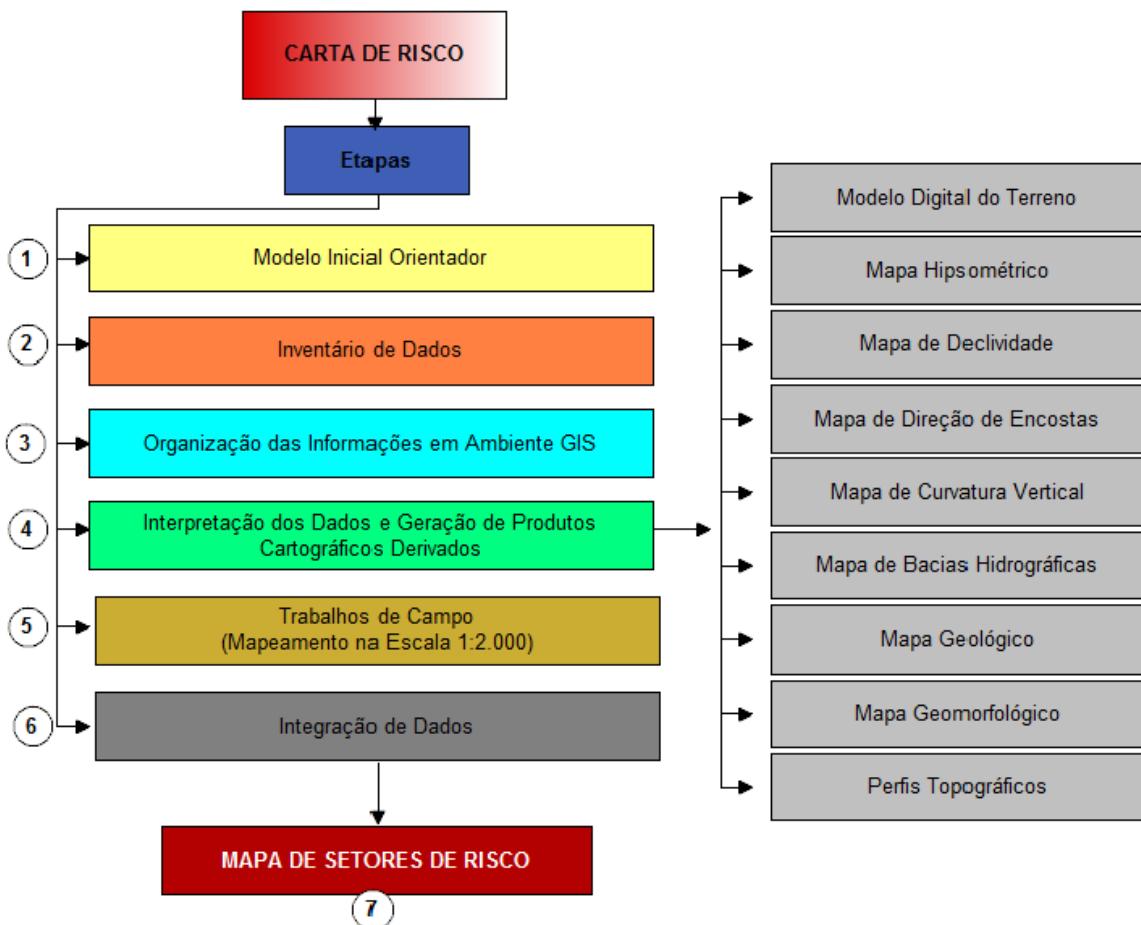


Figura 6-4: Proposta de etapas para elaboração da carta de risco.

A **Tabela 6-1** sintetiza a setorização do risco geológico no município de Mimoso do Sul tomando-se como base a metodologia proposta pelo Ministério das Cidades. Os setores identificados como de inundação foram inseridos no PMRR por estarem fora das bacias definidas para modelagem numérica de inundação.

Tabela 6-1: Síntese dos setores de risco identificados no PMRR.

Setor nº	Grau	Nº de moradias ameaçadas	Processo Geodinâmico
Setor 01	Alto (R3)	13	Rolamento de Bloco
Setor 02	Alto (R3)	18	Rolamento de Bloco
Setor 03	Alto (R3)	13	Rolamento de Bloco
Setor 04	Alto (R3)	64	Rolamento de Bloco
Setor 05	Muito Alto (R4)	7	Deslizamento de Solo, Rolamento de Bloco
Setor 06	Alto (R3)	5	Deslizamento de Solo
Setor 07	Médio (R2)	31	Deslizamento de Solo
Setor 08	Alto (R3)	16	Deslizamento de Solo
Setor 09	Médio (R2)	11	Deslizamento de Solo
Setor 10	Alto (R3)	26	Deslizamento de Solo, Rolamento de Bloco
Setor 11	Médio (R2)	57	Rolamento de Bloco

O **ANEXO I** apresenta o mapa de Risco Geológico do município de Mimoso do Sul.

6.2 RISCO HIDROLÓGICO (INUNDAÇÃO)

Diversas metodologias podem ser utilizadas para a delimitação de área de inundação, desde a demarcação *in situ* com base em marcas de enchentes presentes em edificações e informações de moradores até o uso de modelos matemáticos hidrodinâmicos para a simulação de enchentes de rios, córregos e sistemas de drenagem.

Para a simulação hidráulica das vazões de projeto nas bacias do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta, foi utilizado o modelo matemático HEC-RAS 4.1 (*River Analysis System*), o qual foi desenvolvido pelo Centro de Engenharia Hidrológica do Corpo de Engenheiros do

Exército Norte-Americano. Este modelo foi concebido para efetuar cálculos hidráulicos em sistemas de canais naturais ou construídos (HEC, 2010) e é amplamente utilizado em estudos de: (a) determinação da área de inundação de rios e de proteção contra enchentes; (b) efeitos de obstáculos hidráulicos, como pontes, bueiros, vertedores de barragens, diques e outras estruturas hidráulicas; (c) análise das alterações dos perfis de superfície d'água devido às modificações na geometria do canal; (d) múltiplos perfis de superfície d'água (modelagem de cenários para diferentes condições hidráulicas e hidrológicas), erosão em pontes e operação de barragens em sequência.

O **ANEXO II** apresenta o Mapa de Suscetibilidade à Inundação para a sede urbana do município de Mimoso do Sul, como resultado da modelagem hidráulica. O mapa apresenta as áreas previstas de serem inundadas por cheias com períodos de retorno de 5, 10, 20, 25, 30, 50 e 100 anos.

A partir do Mapa de Suscetibilidade à Inundação, foi possível elaborar o Mapa de Risco de Inundação, apresentado no ANEXO II, do Volume I do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais do município de Mimoso do Sul, onde são apresentadas as áreas de risco classificadas como: Muito Alto (áreas abrangidas por cheias com períodos de retorno iguais ou menores que 5 anos), Alto (áreas abrangidas por cheias com períodos de retorno maiores que 5 e menores ou iguais a 10 anos), Médio (áreas abrangidas por cheias com períodos de retorno maiores que 10 e menores ou iguais a 30 anos) e Baixo (áreas abrangidas por cheias com períodos de retorno maiores que 30 e menores ou iguais a 100 anos). Cabe ressaltar que, no presente trabalho, foram consideradas como áreas de risco de inundação aquelas atingidas por cheias e que apresentam potenciais prejuízos, de ordem econômica ou de segurança pessoal, ou seja, áreas habitadas ou que tenham elementos construídos. Desta forma, o critério de classificação de risco utilizou somente a variável temporal de recorrência de inundação, que foi simulada pelos modelos matemáticos a partir de dados medidos em campo e utilizados no presente relatório. Deve-se considerar que as áreas de risco atingidas por cheias de maior recorrência (como as de 5 anos) também são atingidas por cheias de menor recorrência (como as de 100 anos).

Ressalta-se, também, que, à medida que as bases de dados forem geradas em escalas de maior detalhe para os territórios municipais, tornar-se-ão possíveis

refinamentos nos modelos propostos de inundação e classificação do risco, a partir da correlação das alturas de lâmina d'água e velocidade de fluxo, com a vulnerabilidade dos elementos expostos. A **Tabela 6-2** apresenta a síntese da classificação de risco identificado no Plano Diretor de Drenagem Pluviais e Fluviais do Município de Mimoso do Sul.

Tabela 6-2: Síntese da classificação de risco identificado no Plano Diretor de Drenagem Pluviais e Fluviais.

Risco	Nº de Moradias	Nº de Pessoas
Risco 1: Muito Alto (tempo de retorno < 5 anos)	286	858
Risco 2: Alto (tempo de retorno >5 e =10 anos)	303	909
Risco 3: Médio (tempo de retorno >10 e =30 anos)	254	762
Risco 4: Baixo (tempo de retorno >30 e =100 anos)	277	831

7 PLANOS DE AÇÃO PARA REDUÇÃO DO RISCO

Os planos de ação para redução do risco visam à implementação de ações, programas, diretrizes e medidas para a redução, mitigação e prevenção de riscos relacionados às inundações, solapamento de margens, movimento de massas e deslizamentos.

Os planos de ação descritos no presente Programa Municipal de Redução de Risco são baseados nas informações colhidas e desenvolvidas durante as fases de diagnóstico, prognóstico e planejamento de intervenções para o município de Mimoso do Sul. Desta forma, assume-se que os planos de ação para redução do risco serão complementados pelo Cenário Proposto e pelas ações estruturais para o município de Mimoso do Sul. Por outro lado, estes planos de ação também assumem que a implantação do Cenário Proposto exige certo tempo para sua conclusão, de forma que o município deverá estar preparado para o atendimento a emergências imediatas à publicação do Programa Municipal de Redução de Risco.

Os Planos de Ação para Redução do Risco estão divididos em quatro grupos, a saber:

- Planos de Controle Ambiental;
- Planos de Ordenamento Territorial;
- Planos de Estruturação Institucional;
- Planos de Drenagem Urbana.

7.1 PLANOS DE CONTROLE AMBIENTAL

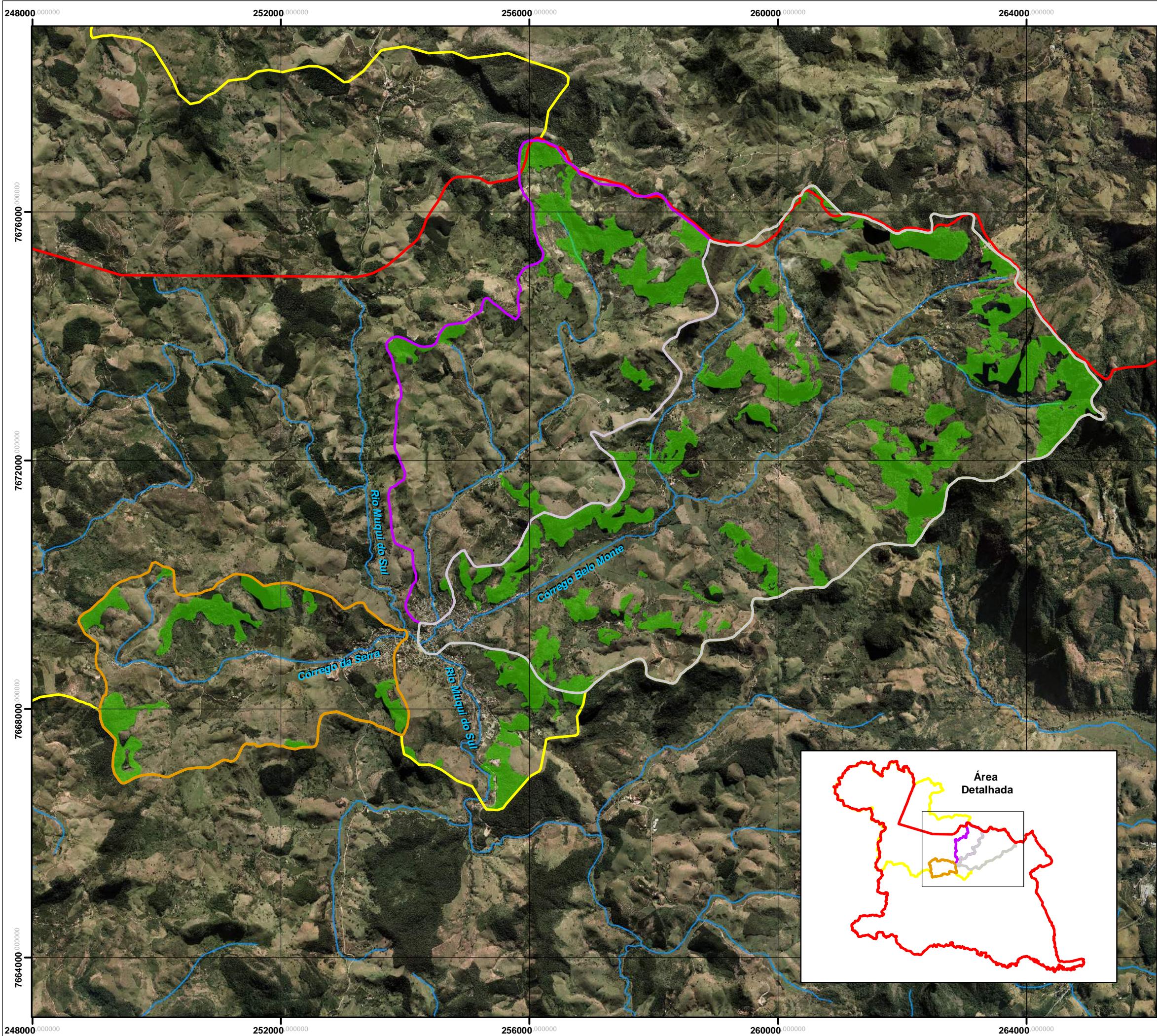
Propõem-se dois planos de controle ambiental, (1) Conservação e recuperação de maciços arbóreos nas bacias do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta; e (2) Conservação de solo e água.

7.1.1 Plano de conservação e recuperação de maciços arbóreos nas bacias do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta

A **Figura 7-1** apresenta a localização dos maciços florestais existentes no interior das bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e das bacias urbanas e periurbanas do Rio Muqui do Sul.

Na simulação do cenário de uso do solo futuro da bacia, foi considerado que todos esses maciços florestais serão preservados. Aliado ao fato de serem consideradas áreas protegidas pelo Código Florestal Brasileiro, a preservação dessas áreas florestais remanescentes é importante para manter os sítios de infiltração nas bacias supracitadas, no intuito de reduzir o escoamento superficial e a ocorrência de inundações.

Desta forma, recomenda-se que todos os maciços florestais existentes nas bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e do Rio Muqui do Sul, sejam consideradas áreas de proteção permanente e, consequentemente, preservados. Além disso, também recomenda-se a recuperação de áreas desmatadas para aumentar esses sítios de infiltração.



Para que a área sob cobertura vegetal seja preservada ou ampliada, é importante que o poder público ofereça incentivos aos proprietários onde as áreas de preservação ocorrem. Uma das formas de promovê-la é através de programas, como o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, estabelecido pela Lei Estadual nº 9.864, de 26 de junho de 2012.

Essa Lei prevê recompensa financeira prestada ao proprietário rural ou outro facilitador na manutenção e recuperação dos serviços ambientais, além de apoio na elaboração de projetos técnicos e aquisição dos insumos necessários à recuperação desses serviços.

Sugere-se, desta forma, que o Programa de Pagamento por Serviços Ambientais seja aplicado nas bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e do Rio Muqui do Sul, de forma a incentivar a preservação dos maciços florestais existentes e criação de novos.

7.1.2 Plano de conservação do solo e da água

As bacias estudadas apresentam Sul apresentam áreas de pastagens, plantio de café e outras culturas perenes, sendo recortadas por um bom número de estradas vicinais. Essas bacias possuem extensas áreas com alto declive, onde a implementação de práticas de conservação do solo e da água é de extrema importância. Nos subitens a seguir serão discutidas práticas de conservação de água e solo em áreas agrícolas, em pastagens e em estradas vicinais de implementação recomendada para as bacias supracitadas.

7.1.2.1 Práticas de conservação de água e solo em áreas agrícolas

Práticas como plantio em nível, controle de capinas e lançamento de resíduos já são utilizadas por grande parte dos agricultores das bacias em referência e tem como consequência o aumento da cobertura do solo, aumento das taxas de infiltração de água no solo e redução do escoamento superficial. O controle de capina e/ou substituição desta prática por roçada ou capina química resultam na manutenção de plantas vivas e/ou restos culturais na superfície do solo.

O plantio em nível é uma técnica de plantio em fileiras perpendiculares ao sentido do declive, enquanto que o lançamento de resíduos é a prática de adicionar resíduos de criatórios como esterco de bovinos, equinos e cama de frango, e resíduos vegetais como casca de café, resíduos de podas e palhada de milho na superfície do solo. Essas técnicas são consideradas simples e criam pequenas barreiras que dissipam a energia da água e reduzem as perdas de solo por erosão hídrica e conservam sua qualidade (SÁ; SANTOS; FRANZ, 2009), além de ampliar as taxas de infiltração da água.

A implantação dessas práticas, aliadas a outras como terraceamento, cordões de contorno e cultivo mínimo, que reduzam os efeitos danosos da erosão e aumentem a infiltração, devem ser incentivadas nas bacias através de programas a serem conduzidos pelo Incaper, IDAF, Prefeitura, ONGs e outras organizações com atuação na mesma, de modo a universalizar o uso destas entre os agricultores.

Ressalta-se também a importância de se incentivar a implantação de florestas comerciais com espécies adaptadas à região e a implantação de sistemas agroflorestais (SAFs) e silvopastoris.

A implantação de florestas comerciais se caracteriza pelo plantio de maciços florestais com uma única espécie com o objetivo de se colher produtos florestais na mesma. Espécies do gênero *Eucalyptus* e outras que também se mostraram interessantes comercialmente no Brasil como a *Kaya senegalensis* e *Kaya*

ivorensis (Mogno Africano), *Shizolobium amazonicum* (paricá), *Toona ciliata* (Cedro-australiano) e *Tectona grandis* (Teca) poderão ser recomendadas.

Os Sistemas agro florestais se caracterizam pela associação de culturas com espécies florestais em uma mesma área e podem ser utilizados para diminuir a erosão além de manter e/ou aumentar a fertilidade no solo. Nesse caso, são plantadas espécies florestais com uma ou várias espécies, com o objetivo de se colher produtos florestais, entremeadas com alguma cultura comercial nas suas entrelinhas. Como espécies florestais, tem-se observado no Brasil espécies nativas ou exóticas e, como cultura comercial, tem-se observado culturas anuais ou perenes.

Os Sistemas silvopastoris se caracterizam pela associação de espécies florestais com pastagens. Para tanto, as fileiras das espécies florestais deverão ser implantadas com distância suficiente para permitir a chegada de luz solar na superfície do solo, de modo a manter as gramíneas do sub bosque vegetando o suficiente para manter uma determinada taxa de lotação animal.

Considerando que nessa região as pastagem e culturas perenes representam uma importante parcela no mapa de uso solo, recomenda-se que sejam implantados maciços de florestas comerciais e utilizados Sistemas agro florestais e silvopastoris nas bacias dos córregos Montevidéu, Santa Catarina e Santa Cruz e da bacia de drenagem urbana do Rio do Veadinho.

Não cabe neste PMRR determinar as espécies ou os espaçamentos recomendados para a implantação dos sistemas acima citados, já que isto deverá ser feito sob orientação técnica de profissionais habilitados. Todavia, deve-se frisar a importância da implantação dos mesmos como alternativas de negócio para os agricultores da área e como alternativas de melhoria da qualidade ambiental das bacias aqui estudadas, que certamente resultarão na melhoria das condições sócio econômicas dos agricultores, na ampliação da quantidade de água infiltrada e na redução de picos de vazão de cheia, otimizando os efeitos das medidas estruturais apresentadas no item 2, do Volume II do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais o Município de Mimoso do Sul.

7.1.2.2 Práticas de conservação de água e solo em pastagens

Por se tratar de um importante uso do solo nas bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e do Rio Muqui do Sul as áreas de pastagens deverão ser alvo de implementação de práticas de manejo conservacionista visando à maximização da cobertura do solo por meio da melhoria de suas condições químicas, adequação da taxa de lotação, escolha de espécies adaptadas ao solo e ao manejo, entre outras. Por melhoria das condições químicas do solo, entende-se por adequar o pH e teores de nutrientes do solo às exigências da gramínea sobre ele implantada. Isto promove a maximização da produção de massa verde, resultando em uma maior capacidade de lotação e melhor cobertura do solo.

Entende-se por adequação da taxa de lotação a manutenção de um número de animais por hectare que seja compatível com a produção de massa verde da pastagem. Esta adequação resulta em maior lucratividade da atividade, ao mesmo tempo em que proporciona uma constante e adequada proteção do solo pelas gramíneas, resultando na redução da compactação do solo pelo pisoteio animal e melhoria ou manutenção das taxas de infiltração de água no solo.

As espécies de forrageiras que vão compor determinada pastagem devem ser escolhidas em concordância, entre outros, com as condições de manejo, tipo de solo e clima. Obviamente que espécies muito exigentes em fertilidade, quando implantadas em solos muito pobres em nutrientes exigem aplicações de fertilizantes em quantidades que podem inviabilizar a atividade, podendo, inclusive, sua implantação ser impraticável devido às condições sócio econômicas e culturais do proprietário.

Dever-se ressaltar que uma planta não adaptada às condições locais não apresenta produção de massa verde adequada, o que pode incorrer em uma imperfeita cobertura do solo, resultando em maiores taxas de escoamento superficial e consequente perda de solo e água na pastagem. Por outro lado, a escolha de espécies adaptadas ao tipo de solo, clima e manejo resulta na otimização da produção de massa verde, redução da compactação do solo pelo

pisoteio animal e melhoria ou manutenção das taxas de infiltração de água no solo.

Em todo o estado do Espírito Santo são observadas áreas degradadas pela aração de áreas muito inclinadas para a renovação de pastagens. Esta prática deve ser evitada, pois tem trazido prejuízos aos agricultores e ao meio ambiente devido à instalação de processos erosivos de grandes dimensões, ocasionando a perda de camadas superficiais do solo, redução das taxas de infiltração, assoreamento e depleção da qualidade de corpos d'água.

7.1.2.3 Adequação de estradas vicinais

As estradas vicinais são de extrema importância e ocupam papel de destaque nas bacias hidrográficas por serem as vias utilizadas pela população para o seu deslocamento em áreas rurais. Ao mesmo tempo, são locais de grande produção de escoamento superficial e sedimentos.

A implementação de práticas que reduzam o escoamento superficial de águas oriundas de estradas vicinais resultam na melhoria das condições de trafegabilidade, aumento do intervalo entre manutenções e consequente redução dos custos e melhoria da qualidade das águas de escoamento.

Dentre as técnicas que reduzem o escoamento das águas em estradas vicinais, podem-se citar as bacias de contenção e as caixas secas. Trata-se de reservatórios escavados, geralmente nas margens de estradas rurais, para captação das águas de chuva. A água é acumulada e infiltrada gradativamente no solo, evitando erosão e o consequente assoreamento dos rios, permitindo a conservação das estradas rurais e a alimentação de aquíferos subterrâneos (FERREIRA, et al, 2011).

A **Figura 7-2** apresenta uma caixa seca implantada em estrada vicinal no município de São Roque do Canaã- ES, a **Figura 7-3** apresenta bacias de

contenção instaladas em faixa lateral a uma estrada pavimentada, enquanto a **Figura 7-4** apresenta a implantação de uma bacia de contenção.

Além dessas estruturas, recomenda-se o recobrimento de taludes de corte e aterro e de áreas não transitáveis com espécies herbáceas, principalmente gramíneas, conforme apresentado na **Figura 7-5**.



Figura 7-2: Caixas secas implantadas em estrada vicinal no município de São Roque do Canaã- ES.



Figura 7-3: Bacias de contenção instaladas às margens de rodovia pavimentada.



Figura 7-4: Implantação de uma bacia de contenção às margens de uma estrada vicinal



Figura 7-5: Taludes de corte e aterro e áreas não transitáveis recobertos com espécies herbáceas em estrada vicinal.

As práticas aqui apresentadas são muito eficientes na redução da velocidade de escoamento superficial e na melhoria das condições da superfície do solo e resultam na ampliação das taxas de infiltração e consequente redução do escoamento superficial e erosão, melhorando as condições de trafegabilidade das estradas, tornando-as mais sustentáveis sob o ponto de vista ambiental.

7.1.2.1 Inibição de drenagem de várzeas

É indiscutível a importância que as várzeas desempenham como áreas onde águas pluviais e fluviais em excesso são retidas, resultando na redução do fluxo para jusante. Por serem áreas planas e de fertilidade normalmente alta, devido aos altos teores de matéria orgânica nas camadas superiores do solo, as várzeas há muito tempo vem sendo drenadas para serem incorporadas às áreas produtivas das propriedades agrícolas.

O item 1 do Art. 3º da Instrução Normativa IEMA nº 13, de 01/12/2008, reza que “É expressamente proibido causar, direta ou indiretamente, a drenagem ou degradação de alagados ou áreas brejosas, bem como áreas de manguezais”. Desta forma, em obediência à legislação ambiental vigente e objetivando ampliar ao máximo a retenção de água a montante do núcleo urbano de Mimoso do Sul, recomenda-se que as várzeas e alagados existentes nas bacias hidrográficas em estudo sejam preservadas por meio da proibição da drenagem das mesmas.

7.2 PLANOS DE ORDENAMENTO TERRITORIAL

Estão sendo Propostas três medidas gerais para o Ordenamento Territorial: (1) Adequação do Zoneamento Municipal do Plano Diretor Municipal; (2) Elaboração do Código Municipal de Meio Ambiente e da Lei de Licenciamento Ambiental; (3) Elaboração do Código Municipal de Obras.

7.2.1 Adequação do Zoneamento Municipal do Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal, instituído pela Lei Municipal nº 1.738 de julho de 2008, define diretrizes para o uso, ocupação e parcelamento do solo, além do

macrozoneamento e o zoneamento municipal, que se enquadram dentro das diretrizes de ocupação desejadas para o município.

A fim de atender às especificidades do município de Mimoso do Sul, identificadas no diagnóstico do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais, entende-se como necessária a inserção de algumas regiões do território municipal nas Zonas Urbanas já criadas pelo Plano Diretor Municipal, orientando o crescimento adequado da malha urbana sem prejudicar o escoamento e a drenagem de águas pluviais. Essas regiões estão delimitadas no Mapa Para Orientação do Zoneamento de Mimoso do Sul (**ANEXO III**) como Área Prioritária para Zoneamento, sendo elas as Sub Bacia 2, Sub Bacia 4, Sub Bacia D, Sub Bacia G, Sub Bacia I e Sub Bacia K.

Diante dos problemas de drenagem já enfrentados nessas sub bacias, ou que podem se agravar com a ocupação desordenada e a consequente ampliação dos volumes de águas escoadas, e também por essas regiões serem mais sensíveis ao crescimento urbano e consequente impermeabilização do solo, entende-se que seu adensamento deve ser controlado. Propõe-se, portanto, a inserção de algumas áreas das Sub Bacias descritas acima nas Zonas de Ocupação Limitada (ZOL), que compreendem áreas localizadas dentro do perímetro urbano, com algum tipo de deficiência na infraestrutura, apresentando ocupações esparsas ou próximas a zonas ambientalmente frágeis ou em áreas de risco. As áreas não ocupadas, sem florestas e com declividade inferior a 30%, que se encontram dentro das Sub Bacias 2, Sub Bacia 4, Sub Bacia D, Sub Bacia G, Sub Bacia I e Sub Bacia K, serão inseridos nas ZOLs, nas quais deverão ser aplicados critérios de controle e/ou restrições relacionadas à continuidade do desenvolvimento da ocupação, garantindo o perfeito escoamento e drenagem das águas pluviais.

É relevante ressaltar que o dimensionamento das estruturas de drenagem descrito no Item **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, do Volume II do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais o Município de Mimoso do Sul, foi feito considerando que a taxa de permeabilidade mínima seja de 38%. Sugere-se, desta forma, que este parâmetro seja respeitado para as ZOLs dessas Sub Bacias.

Ainda se tratando destas Sub Bacias, parte destas já estão ocupadas, sendo algumas mais densas e outras menos densas. Sugere-se que as regiões dessas Sub Bacias, que se encontram em áreas já ocupadas e onde há infraestrutura básica instalada (drenagem, pavimentação, saneamento básico, energia elétrica e coleta de lixo), estejam inseridas nas Zonas de Ocupação Preferencial (ZOP), entretanto, deve-se respeitar a taxa de permeabilidade mínima de 38%. As Zonas de Ocupação Preferencial compreendem áreas localizadas dentro do perímetro urbano, com ou próximas às áreas de melhor infraestrutura, onde se torna desejável induzir o adensamento.

Destacam-se ainda, que os talvegues das Sub Bacia 2, Sub Bacia I e Sub Bacia K, não poderão ser ocupados, devendo estar compreendidos em uma Zona de Recuperação Ambiental (ZRA), compreendendo as áreas da Faixa de Preservação Permanente, atualmente degradadas e demais formas de vegetação natural, situadas ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água. Em relação à Sub Bacia 4, parte dessa compreende um topo de morro, que também não poderá ser ocupado e deverá estar inserido na Zona de Preservação Ambiental (ZPA).

Diante da problemática da drenagem urbana, também deverão ser incluídas algumas regiões, identificadas no Diagnóstico do PDAP, dentro das Zonas de Ocupação Controlada (ZOC), que compreendem áreas dentro do perímetro urbano, de uso misto, dotadas de infra-estrutura urbana, que apresentam necessidade de conter a ocupação e uso em função de sua proximidade a áreas de riscos de alagamento e desmoronamento. No Volume I, do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais o Município de Mimoso do Sul, em seu ANEXO II, estão identificadas as áreas de risco a inundações Baixo, Médio, Alto e Muito Alto, sendo as áreas de risco muito alto aquelas inundadas por cheias com período de retorno igual ou menor que 5 anos, as de risco alto as abrangidas por cheias com período de retorno entre 5 e 10 anos, as de risco médio, por cheias com período de retorno entre 10 e 30 anos e as de risco baixo, por cheias com período de retorno entre 30 e 100 anos.

Levando-se em consideração que as medidas estruturais descritas no Volume I, do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais o Município de Mimoso do Sul, foram dimensionadas para cheias com período de retorno de 25 anos, após a instalação destas, as áreas atualmente consideradas de risco muito alto, alto, médio e baixo passarão a ser inundadas apenas por cheias com períodos de retorno maiores que 25 anos. Desta forma, estas áreas deverão ser zoneadas como ZOC e poderão ser ocupadas. Deve-se observar, entretanto, que estas áreas poderão ser inundadas por cheias com períodos de retorno maiores que 25 anos. Sugere-se, desta forma, que a população seja informada e que as construções, nesta área respeitem, no mínimo, as cotas de inundação com período retorno de 30 anos. O ANEXO III do Volume I, do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais o Município de Mimoso do Sul, apresenta mapa com as cotas de inundação de 30 anos no interior do centro urbano de Mimoso do Sul após a implantação do Cenário Proposto. O piso acabado das construções a serem instaladas em cada uma das áreas mapeadas deverá ter a cota mínima apresentada.

Além das considerações feitas acima a respeito das medidas que devem ser tomadas para garantir o escoamento das águas pluviais, julga-se necessário, também, regulamentar as Zonas Especiais de Interesse Social 1 e 2, identificando os parcelamentos e/ou assentamentos urbanos ocupados por população de baixa renda e que sofrem com a falta de infraestrutura básica, além de novas áreas para criação de loteamentos para habitação de baixa renda, criando um bolsão de lotes urbanos, onde será possível reassentar famílias de áreas de risco e áreas irregulares.

7.2.2 Elaboração do Código Municipal de Meio Ambiente e da Lei de Licenciamento Ambiental

A elaboração do Código Municipal de Meio Ambiente e da Lei de Licenciamento Ambiental permitirão maior controle dos impactos ambientais gerados pelos empreendimentos instalados em Mimoso do Sul.

Este Código estabelecerá normas e diretrizes de Direito Ambiental, com o objetivo de proteger, conservar e recuperar o meio ambiente, propondo-se um desenvolvimento econômico e físico-territorial de forma sustentável. Serão estabelecidas diretrizes diretamente ligadas à ocupação do solo, ao escoamento das águas pluviais, à conservação dos mananciais, às ocupações de áreas vulneráveis e suscetíveis ao risco geológico, entre outros.

O licenciamento ambiental permitirá a avaliação técnica e fiscalização dos novos empreendimentos, que deverão seguir as normas estabelecidas no Código Municipal de Meio Ambiente.

7.2.3 Elaboração do Código Municipal de Obras

A elaboração do Código de Municipal de Obras garantirá que toda construção, reconstrução, reforma, acréscimo, demolição, instalações públicas e particulares, sejam implementados cumprindo as exigências técnicas necessárias para liberação do alvará de construção.

O Código também deverá estabelecer parâmetros para aprovação de projeto, diretrizes que devem ser seguidas para execução de obras e instituir a fiscalização das obras pelo Poder Executivo Municipal, podendo embargar a obra ou aplicar multas caso os empreendimentos não sejam executados conforme projeto aprovado.

A fiscalização sobre os empreendimentos de pequeno, médio e grande porte, permitirá maior controle, do Poder Público Municipal, sobre a expansão da cidade, garantindo que as construções ocorram de acordo com o desejado pelo Código de Posturas, pelo Plano Diretor Municipal e pela Lei de Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo.

7.3 PLANOS DE ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL

Estão sendo propostas cinco medidas de estruturação institucional que virão assegurar as ações estruturais propostas no presente relatório: (1) Criação da Diretoria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação; (2) Reestruturação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social; (3) Instituição das Competências da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; 4) Fortalecimento do Sistema de Gestão Participativa; e (5) Reestruturação e Fortalecimento do Sistema Municipal de Defesa Civil.

7.3.1 Criação da Diretoria Municipal de Planejamento Urbano e Habitação

Sugere-se a criação da Diretoria de Planejamento Urbano e Habitação na estrutura da Secretaria Municipal de Obras, a qual deverá assumir as seguintes competências relativas à disciplina do uso e ocupação do solo urbano e demais questões relacionadas ao planejamento urbano:

- participar das atividades de planejamento urbano e de elaboração do Plano Diretor do Município, em colaboração com as demais Secretarias e Órgãos da Administração Municipal;
- colaborar na elaboração de proposta de legislação e normas urbanísticas da ocupação e do uso do solo em todo território municipal;
- planejar e disciplinar o uso e a ocupação do solo urbano;

- coordenar e realizar os procedimentos necessários à autorização, licenciamento e fiscalização da instalação de atividades urbanas segundo a legislação vigente, sobretudo as disposições da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e do Código de Posturas;
- coordenar e realizar os procedimentos necessários à autorização, licenciamento e fiscalização de edificação particular, segundo a legislação vigente, sobretudo as disposições da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e do Código de Obras;
- coordenar e realizar os procedimentos necessários à análise de processos de parcelamento de áreas (loteamentos e desmembramentos), remembramento e desdobro de lotes.

Essa Diretoria também deverá se responsabilizar pelo planejamento dos Programas Habitacionais, assumindo a competência da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social relativas à definição de políticas, em integração com as áreas afins, de habitação de interesse social:

- coordenar a elaboração e a implementação da Política Municipal de Habitação de Interesse Social;
- coordenar a implementação de ações para a ampliação da oferta de moradias, entre as quais a produção, aquisição ou locação habitacional;
- coordenar a elaboração e acompanhar a execução de projetos de produção habitacional de interesse social;
- coordenar o planejamento e a execução da política de redução e prevenção de riscos do Município, em especial em assentamentos ou parcelamentos de baixa renda;
- normatizar, monitorar e avaliar as ações implementadas no âmbito da Política Municipal de Habitação;
- gerar recursos para o financiamento dos programas da política habitacional;

- estudar e promover a implantação de novas alternativas habitacionais, em especial pela ocupação de vazios urbanos infra-estruturados;
- promover o levantamento, o acompanhamento e a análise de dados relacionados com a questão habitacional.

Sugere-se também que passe a ser competência dessa Diretoria, atuar em conjunto com a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente na fiscalização de empreendimentos, que estejam causando impacto ambiental, assim como gerir os programas e contratos da Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul relativos à construção de habitações de interesse social, obras de urbanização de assentamentos precários e qualquer outra obra de infraestrutura que se fizer necessária em parcelamentos ou assentamentos do município.

7.3.2 Reestruturação da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social deverá planejar em conjunto com a Diretoria de Planejamento Urbano e Habitação, as ações voltadas para o atendimento das famílias de baixa renda, relacionadas à construção de habitação, regularização fundiária e urbanização de áreas precárias. O Planejamento dessas ações deverá ter a participação desta Secretaria visto que, é ela a responsável pela formulação de políticas voltadas à área social, visando à garantia dos mínimos sociais, ao enfrentamento da pobreza, ao provimento de condições para atender contingências sociais e à universalização dos direitos humanos.

Ela também deverá trabalhar em conjunto com a Secretaria de Obras, no momento da execução de projetos e obras de habitação e urbanização de assentamentos, organizando e mobilizando a população, que será beneficiada com os programas.

7.3.3 Instituição das Competências da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente

A Lei Municipal nº 831 de junho de 1986, que dispõe sobre a estrutura administrativa da Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul, não define as competências da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, sendo importante delinear as ações, objetivos gerais e objetivos específicos, que cabem a esta Secretaria, fazendo com que ela cumpra sua função no Poder Executivo Municipal. Propõe-se que esteja instituído como competência desta Secretaria:

- coordenar e executar as atividades de gestão da política de meio ambiente no Município, abrangendo controle e fiscalização ambiental, estudos e projetos, educação ambiental e desenvolvimento ambiental;
- coordenar as atividades de planejamento e implementação das políticas de preservação de recursos naturais e de áreas verdes e de controle ambiental, em colaboração com os demais órgãos da Prefeitura;
- coordenar e monitorar a implementação de planos, programas e ações decorrentes das políticas ambientais;
- gerenciar o licenciamento ambiental, a fiscalização e a avaliação dos empreendimentos de impacto local, com colaboração outros órgãos municipais e estaduais;
- desenvolver outras atividades destinadas à consecução de seus objetivos.

É importante, também, articular o trabalho da Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente com a Secretaria Municipal de Obras na fiscalização do uso do solo urbano, impedindo que sejam implantados empreendimentos que gerem impactos ambientais indesejáveis no município.

7.3.5 Fortalecimento do Sistema de Gestão Participativa

O município de Mimoso do Sul deverá buscar o fortalecimento do Sistema de Gestão Participativa no município, estabelecendo uma relação entre a Administração Pública e a comunidade, que também deve ser criadora e gestora do espaço em que vive.

A comunidade deve se sentir responsável pela conservação, requalificação e criação do espaço público, atuando na formulação de políticas que solucionem os problemas encontrados e valorizem as potencialidades.

Deve-se garantir a participação direta da população e de associações, representativas de diversos segmentos da população, na formulação e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano, a partir: dos Conselhos municipais; audiências públicas; fóruns; oficinas de capacitação; a partir da interlocução com a Secretaria responsável pelo planejamento urbano; e dos sistemas de informação municipal com dados, informações e indicadores atualizados.

Para tal, propõe-se a criação do Conselho Municipal de Planejamento Urbano, do Conselho Municipal do Plano Diretor, do Conselho Municipal de Meio Ambiente e do Conselho Municipal de Assistência Social para o município e o fortalecimento dos Conselhos existentes.

7.3.6 Reestruturação e Fortalecimento do Sistema Municipal de Defesa Civil

Entre os planos de ação destinados à gestão municipal de riscos, este Programa Municipal de Redução de Risco recomendou a reestruturação e fortalecimento do sistema municipal de defesa civil.

Tradicionalmente, as administrações municipais reservam à Defesa Civil o papel de articular e de coordenar a mobilização dos demais órgãos da Prefeitura nas atividades de resposta a acidentes ou a desastres naturais.

Historicamente, esses mesmos órgãos municipais de defesa civil, na grande maioria, têm sido tratados com total desatenção pelo Poder Público. Em geral, são desprovidos de toda sorte de recursos: humanos, materiais, orçamentários e administrativos. Tais condições configuram incompatibilidade entre a estrutura administrativa e o número e a complexidade de demandas dos municípios, além de muitas vezes impossibilitar o atendimento da legislação relativa.

No entanto, essa incompatibilidade ampliou-se recentemente com a promulgação da Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil- SINPDEC. Esse diploma legal tem abrangência e importância enormes, pois, além de alterar significativamente o papel e funções das atividades de defesa civil, agora “Proteção e Defesa Civil”, ele constitui importante marco regulatório que institucionaliza uma política pública nacional para a gestão de riscos de desastres, ampliando a responsabilidade e as atribuições dos governos, principalmente os municipais.

As alterações introduzidas pela Lei nº 12.608/2012 aumentaram as atribuições da Defesa Civil, conferindo a ela importante papel na gestão de riscos urbanos e, ao mesmo tempo, introduziram uma profunda mudança de orientação ao seu eixo estratégico de ação, ao determinar prioridade às atividades de prevenção, em contraposição à histórica predominância das atividades de resposta na política de Defesa Civil.

Para a adequação às novas atribuições e demandas, é necessário que se promovam, em relação à Defesa Civil, melhorias nas condições de infraestrutura, ampliação e capacitação dos quadros técnicos e maior respaldo político da Administração Municipal.

Vale destacar a seguinte observação: “No entanto, as melhores experiências de redução de risco no Brasil estão nos municípios que montaram equipes técnicas e profissionalizaram e capacitaram seus agentes de defesa civil, de modo a cobrir os territórios de risco com monitoramento permanente e ações concretas de redução de risco no dia a dia dessas comunidades.” (ALHEIROS, 2010).

A Defesa Civil municipal deve ser reestruturada de acordo com as condições e possibilidades do município, dentro da ótica que o município é legalmente responsável pela gestão dos riscos e manejo de desastres.

Os recursos federais para implementação e estruturação dos órgãos municipais de Defesa Civil estão previstos no Plano Plurianual (2012-2015) no PROGRAMA 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres; OBJETIVO 0172 - Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Defesa Civil em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando à prevenção de desastres (Órgão Responsável: Ministério da Integração Nacional).

Diante das considerações acima, apresenta-se a seguir uma proposta de estruturação do órgão municipal de proteção e defesa civil que, se acompanhada de suficientes recursos orçamentários, humanos e materiais, poderá possibilitar a superação de série de deficiências e, assim, aprimorar a qualidade e amplitude dos serviços de proteção e defesa civil em Marechal Floriano.

Considerando as condições administrativas de Marechal Floriano e a configuração dos riscos no município, pode-se estimar que uma equipe técnica mínima (um geólogo, um engenheiro, um técnico social – psicólogo ou assistente social e dois técnicos de apoio), tem condições de manter o monitoramento permanente em todas as áreas de risco e desenvolver o planejamento, coordenação e a implementação das ações da gestão de riscos de desastres.

A nova lei federal em diversos momentos destaca a necessidade da política de redução de riscos e de defesa civil se integrarem às demais políticas setoriais, bem como preconiza sua incorporação “entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais”. Depreende-se, então, que questões ligadas às medidas de proteção e defesa civil e à gestão de riscos devem ser tratadas com interação contínua, pois configuram temáticas multidisciplinares e ações caracterizadas pela intersetorialidade executiva. Assim, por essa perspectiva, observa-se que a equipe técnica acima sugerida deve ser pensada numa concepção de sistema municipal, que deve contar com a participação das demais secretarias municipais que fazem interface com a gestão de riscos como: obras e serviços, inclusão e desenvolvimento social, planejamento e meio

ambiente, cultura, educação, esportes e lazer, saúde, segurança, trânsito e transportes, etc.

Por razões técnicas, administrativas e operacionais, os serviços de proteção e defesa civil municipal podem ser articulados em três áreas de atuação, que eventualmente podem ser estruturadas como divisões administrativas do órgão de municipal de proteção e defesa civil:

- Apoio técnico e gestão de informações;
- Atendimento a emergências;
- Ações comunitárias de proteção e defesa civil.

7.3.6.1 Apoio técnico e gestão de informações

Essa categoria de serviços prestados pelo órgão municipal de proteção e Defesa Civil está diretamente relacionada às atividades da equipe técnica (geólogos, engenheiros, tecnólogos e técnicos sociais) anteriormente sugerida, e consiste fundamentalmente do planejamento, coordenação e implementação de medidas técnicas destinadas à gestão de riscos, que naturalmente inclui a gestão das informações que devem ser coletadas, armazenadas, sistematizadas e distribuídas.

Sob todos os pontos de vista, é inquestionável que a gestão de riscos sustenta-se no caráter técnico-científico do diagnóstico e das medidas implementadas, inclusive para a sensibilização das comunidades expostas aos riscos. Por outro lado, a gestão da informação permite estabelecer fluxos que garantam a informação necessária no tempo e na forma convenientes, a fim de subsidiar a geração de ideias, a formulação de solução de problemas e a tomada de decisão.

Entre as atividades relativas a essa área estão à elaboração e implementação de planos, programas e projetos de proteção e Defesa Civil.

A equipe técnica deve também desenvolver estudos e pesquisas, na área de identificação, análise e redução de riscos, celebrando convênios com universidades e institutos de pesquisa.

É extremamente importante que o município através da iniciativa dessa equipe promova anualmente a implementação de seu plano de contingência previamente elaborado, que será tema abordado adiante.

Outras atividades da área estão relacionadas nos itens a seguir.

7.3.6.1.1 Elaboração de normas e procedimentos

No rol de atividades relativas a essa área, é muito importante a orientação técnica às vistorias de monitoramento de riscos e de atendimento a emergências.

Neste sentido, a equipe técnica deverá elaborar uma série de normas e procedimentos técnicos que proporcionem qualidade técnica, padronização e especialização das atividades de proteção e Defesa Civil. Existem várias experiências de elaboração e aplicação de procedimentos técnicos em Defesa Civil que podem ser aproveitadas.

7.3.6.1.2 Monitoramento permanente dos riscos

Para qualquer modelo de gestão de riscos é fundamental ter absoluto conhecimento da situação atual dos riscos, quanto à sua localização, seu grau e tipo de medidas que têm sido tomadas para evitar o seu agravamento. Portanto, o município deve garantir o monitoramento permanente da situação dos riscos coordenado pela equipe de apoio técnico da Defesa Civil, através da contínua atualização do mapeamento apresentado pelo Programa Municipal de Redução de Risco, do controle e fiscalização das áreas de risco, do acompanhamento da pluviosidade e do registro contínuo das alterações verificadas.

Deverão ainda, ser realizadas vistorias periódicas e sistemáticas em todas as áreas de risco, coordenadas pela equipe técnica da Defesa Civil, para observação da evolução de situações de perigo já mapeadas ou para registro de novos processos destrutivos instalados, bem como para orientação aos moradores sobre as formas de ocupação adequadas e a necessidade de remoções temporárias mediante volumes acumulados de chuva. A utilização de Comunicados de Utilidade Pública, conforme modelo a seguir (**Figura 7-6**) são importantes para o acompanhamento destas áreas/setores e para a maior agilidade na realização de vistorias.

Nessa atividade as equipes deverão utilizar a metodologia e os procedimentos recomendados, cujos conteúdos constam nos relatórios do PMRR e PDAP. Essas mesmas equipes deverão, também, observar, registrar e coibir (por meio de notificação, auto de interdição ou intimação) novas ocupações em locais suscetíveis a risco, adensamento das áreas de risco ocupadas, intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores (construção de fossas, de taludes de corte de altura e inclinação excessiva, lançamento de águas servidas em superfície, deposição de lixo, etc.) e observar e registrar problemas que possam induzir riscos (vazamento de tubulações, lançamento de entulhos, obstrução de valas e drenagens, etc.).

COMUNICADO DE UTILIDADE PÚBLICA

Senhor (a) morador (a),

Sua residência está localizada em área de risco de deslizamento.

- Preste muita atenção nas recomendações abaixo:

Em caso de chuvas fortes ou prolongadas, fique atento aos seguintes sinais que indicam possibilidade de

Ocorrerem deslizamentos:

- Trincas e rachaduras no solo;
- Aparecimento de degraus ou rebaixamento no terreno;
- Inclinação de árvores, postes, cercas ou muros;
- Valetas com águas mais barrentas que o normal;
- Aparecimento de novas rachaduras nos pisos ou paredes das casas;
- Muros estufados/embarrigados;
- Vazamento de tubulações;
- Estalos, barulhos estranhos ou aumento de fendas em rochas;

Caso observe algum desses sinais, saia imediatamente de casa com toda a sua família e ligue em seguida telefone da defesa civil ou da prefeitura municipal solicitando uma vistoria urgente no local.

Cuide da sua segurança e sua família: Fique atento!

.....

- RECEBI DA PREFEITURA MUNICIPAL DE _____ A INFORMAÇÃO DE QUE MINHA CASA ESTÁ EM RISCO E ORIENTAÇÃO SOBRE AS MEDIDAS DE SEGURANÇA NECESSÁRIAS.

Nome _____

Endereço _____

Data ____ / ____ / ____

Assinatura _____

Figura 7-6: Modelo de Comunicado de Utilidade Pública.

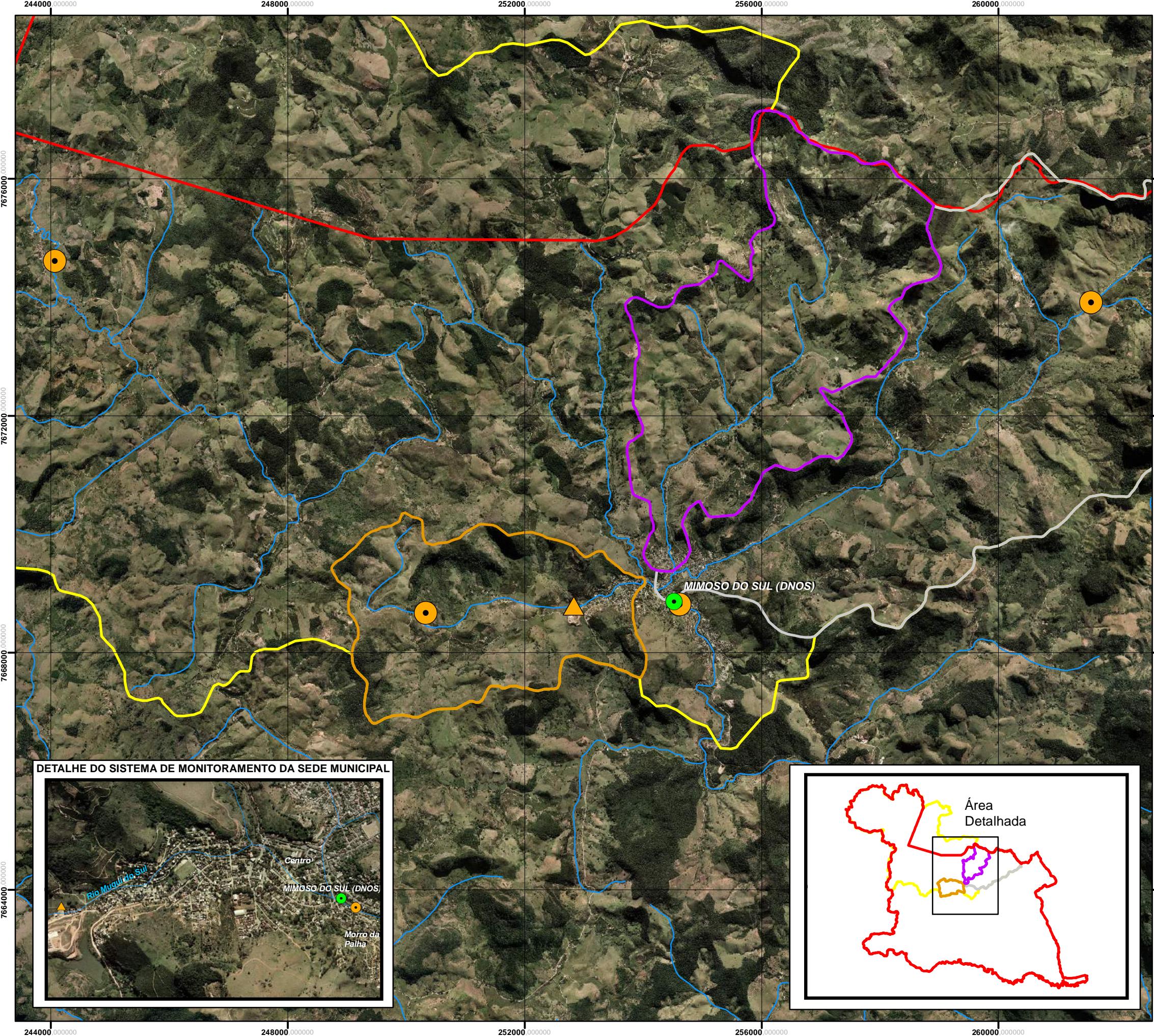
7.3.6.1.3 Instalação e gestão de sistema de monitoramento pluviométrico e fluviométrico

Conforme pode ser visualizado na **Figura 7-7**, atualmente, o sistema de monitoramento hidrológico das bacias do Córrego Belo Monte, Córrego da Serra, Córrego Santa Marta e das bacias urbanas e periurbanas do Rio Muqui do Sul é composto por uma estação pluviométrica denominada Mimoso do Sul (DNOS), código 2141015 e uma fluviométrica denominada Mimoso do Sul (DNOS), código 57880000, localizadas no centro urbano.

Também está planejada a implantação de dois pluviômetros e uma estação fluviométrica no centro urbano do município, como parte do Sistema de Monitoramento de Desastres Naturais do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN, órgão do Governo Federal que tem o objetivo de desenvolver, testar e implementar um sistema para a previsão de ocorrência de desastres naturais em áreas suscetíveis de todo o Brasil.

Propõe-se a melhoria do sistema de monitoramento hidrológico dessas bacias através da instalação de quatro estações pluviográficas, localizadas no Córrego da Serra, comunidade de Mimoso do Sul; Córrego Belo Monte, comunidade de Palmeiras; e duas no Rio Muqui do Sul, uma na comunidade de Santo Antônio do Muqui e outra na sede.

Quanto ao monitoramento fluviométrico, está sendo proposta uma estação com linígrafo de pressão no Rio Muqui do Sul, na sede de Mimoso do Sul. As posições aproximadas das estações propostas estão apresentadas na **Figura 7-7**.



Projeção: Universal Transversa Mercator.
Datum Horizontal: SIRGAS 2000.
Fuso: 24 Hemisfério Sul.

Legenda

- Estação Pluviográfica Proposta
- Estação Pluviométrica Existente
- ▲ Estação Fluviométrica Proposta
- Cursos d'água
- Limite Municipal

Limite de Bacia

- Bacia do Córrego Belo Monte
- Bacia do Córrego Santa Marta
- Bacia do Córrego da Serra
- Bacia do Rio Muqui do Sul

Documentação e Referências

IEMA. Ortofotomosaico 1:15.000. 2007/2008.

GEOBASES - Cursos d'água

GEOBASES - Bacias Hidrográficas

Ø	Emissão original	12/05/2014
REV	Descrição	Data

Projeto:
Programa Municipal de Redução de Risco

Título:
Mapa de Localização das estações de monitoramento existentes e propostas.

Responsável técnico:

Marco Aurélio C. Caiado
Eng. Agrônomo, Ph. D.
CREA - ES 3757 D

Elaboração:

Marcela L. Barros
Estagiária em Engenharia Sanitária e Ambiental

Escala: 1:65.000 0 0,5 1 2 Km

Folha: 1 de 1 Local: Mimoso do Sul - ES

Papel: A3 Nº: Figura 7-7

Contratante: Consórcio:

SECHETARIA DE AMBIENTES, HABITAÇÃO E DESenvolvimento URBANO
ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CÓDIGO CON-ESST

AVANTEC Engenharia
Zemlya

O sistema de monitoramento hidrológico proposto para as bacias hidrográfica do rio Muqui do Sul e dos Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta terá os seguintes objetivos:

- Monitorar a eficiência dos dispositivos estruturais e não estruturais sugeridos neste PDAP;
- Obter dados, em tempo real, para o gerenciamento do risco de inundações;
- Integrar o monitoramento hidrológico a um sistema de alerta à população;
- Dar subsídios para previsão de cheias em cenários futuros de uso do solo;
- Contribuir para o conhecimento científico no que tange à hidrologia e drenagem urbana.

Atualmente, o Centro Capixaba de Meteorologia e Recursos Hídricos (CECAM) ligado ao Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) é o responsável pela operacionalização de várias estações fluirométricas e pluviométricas instaladas no Espírito Santo e que compõem o sistema de monitoramento hidrológico do estado. Propõe-se que o sistema de monitoramento hidrológico aqui proposto, seja integrado à rede de monitoramento do CECAM, o qual deverá buscar parcerias no município, principalmente com a Defesa Civil Municipal.

Na gestão de riscos de deslizamentos um parâmetro técnico fundamental é o coeficiente de precipitação crítica, também chamado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC de Valor Acumulado de Chuvas (VAC). Este parâmetro indica, para um determinado local, o limite de chuva acumulada em 72 horas (três dias), limite cujo atingimento indica possibilidade de ali ocorrerem deslizamentos. O VAC não é um valor preciso, é apenas uma referência obtida de estudos estatísticos de correlação chuvas x deslizamentos ao longo de uma série histórica.

O VAC, no entanto, é um notável instrumento de prevenção cujos valores são a base para a tomada de decisões em planos de contingência, ou simplesmente para adotar medidas preventivas na área em questão.

No caso de Mimoso do Sul, sugere-se para efeito da Operação Verão e até que estudos complementares sejam realizados, estabelecer um único VAC:

100 mm de chuva em 72 horas, ou três dias

A **Tabela 7-1** sintetiza a proposta dos níveis de operação para as ações de prevenção do plano municipal de redução de risco com os respectivos critérios de entrada e procedimentos básicos.

Tabela 7-1: Plano preventivo de deslizamento para os setores do PMRR.

Nível	Critério de entrada	Procedimentos Básicos
Observação	Início da operação do plano.	Conscientização da população das áreas de risco, monitoramento pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica.
Atenção	Acumulado > 30 mm no período de 72 horas e previsão de continuidade das chuvas na região.	Realizar vistorias de campo, advertir as secretarias municipais e demais integrantes do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil.
Alerta	Acumulado > 100 mm no período de 84 horas ou previsão de chuvas que ultrapasse este valor.	Remoções em situações em que é possível prever acidente observado pelas vistorias de campo (setores do risco Alto e Muito Alto), acionamento do alerta comunitário, monitoramento pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica.
Alerta Máximo	Previsão > 150 mm no período de 84 horas ou previsão de chuvas que ultrapasse este valor ou constatação da necessidade de apoio de instituições estaduais e/ou federais.	Avaliar a necessidade da retirada da população das áreas de risco em todos os setores de risco identificados no plano, monitoramento pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica.

Será utilizado o sistema de monitoramento pluviográfico supracitado, por meio do monitoramento de dados fornecidos pela estação pluviométrica proposta para a sede municipal de Mimoso do Sul.

Para as inundações das bacias hidrográficas do rio Muqui do Sul e de seus afluentes, os Córregos da Serra, Belo Monte e Santa Marta, que abriga a sede municipal de Mimoso do Sul, foram definidas as intensidades de chuva e a chuva

acumulada que poderão acarretar inundações nas áreas de risco Muito Alto, Alto, Médio e Baixo. A **Tabela 7-2** apresenta as informações inerentes às chuvas que atingem as áreas de risco de inundaçāo na sede municipal de Mimoso do Sul e a **Tabela 7-3** apresenta as vazões do Córrego Belo Monte e níveis d'água em relação à OAE da Rua Presidente Vargas que oferecem risco de inundaçāo às áreas de risco Muito Alto, Alto Médio e Baixo na sede municipal de Mimoso do Sul.

Tabela 7-2: Intensidade de chuva e chuva acumulada que oferecem risco de inundaçāo às áreas de risco Muito Alto, Alto, Médio e Baixo na sede municipal de Mimoso do Sul, na bacia urbana do Rio Muqui do Sul e dos córregos Belo Monte e Da Serra e Santa Marta.

Tipo de chuva	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto, Alto	Risco Muito Alto, Alto e Médio	Risco Muito Alto, Alto, Médio e Baixo
Pico da Intensidade de Chuva (mm/min)	2,15	2,39	2,83	3,41
Chuva acumulada em 4 horas e 10 minutos (mm)	80	90	110	130

Tabela 7-3: Vazões do córrego Belo Monte e Níveis d'água em relação à OAE da Rua Presidente Vargas que oferecem risco de inundaçāo às áreas de risco Muito Alto, Alto Médio e Baixo na sede municipal de Mimoso do Sul.

Tipo de chuva	Risco Muito Alto	Risco Muito Alto, Alto	Risco Muito Alto, Alto e Médio	Risco Muito Alto, Alto, Médio e Baixo
Vazão do Rio do Veado (m³/s)	72,40	75,10	119,60	188,40
Níveis d'água abaixo do tabuleiro da OAE da Rua Bom Jesus do Livramento (cm)	110	85	10	-

A **Tabela 7-4** e a **Tabela 7-5** apresentam as informações relacionadas ao plano preventivo de inundaçāo que será acionado para a gestão do risco no município de Mimoso do Sul antes da implantação das obras do cenário proposto do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais do município.

Tabela 7-4: Plano preventivo de inundação antes das obras do cenário proposto no PDAP nas bacias do Rio Muqui do Sul e dos córregos Belo Monte e Da Serra e Santa Marta.

Nível	Critério de entrada	Procedimentos Básicos
Observação	Início da operação do plano.	Conscientização da população das áreas de risco, monitoramento flúvio-pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica.
Atenção	Chuva de 65 mm em 4 horas e previsão de continuidade das chuvas.	Mobilização e preparação da equipe de vistorias de campo, monitoramento flúvio-pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica, advertir as secretarias municipais, lideranças comunitárias e demais integrantes do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil.
Alerta	Chuva de 80 mm em 4 horas e previsão de continuidade das chuvas e necessitando de remoções preventivas dos domicílios relacionados ao período de retorno de 5 anos.	Remoções em situações em que é possível prever acidentes observados pelos níveis de atingimento, acionamento do alerta comunitário, monitoramento flúvio-pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica e vistoria de campo.
Alerta Máximo	Chuvas de 90 mm em 4 horas e previsão de continuidade das chuvas e necessidade de remoção preventiva dos domicílios relacionados ao período de retorno de 10 anos, ou constatação da necessidade de apoio de instituições estaduais e/ou federais.	Avaliar a necessidade de retirada da população das áreas de risco, relacionadas aos demais períodos de retorno, monitoramento flúvio-pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica e vistoria de campo.

Tabela 7-5: Plano preventivo de inundação antes das obras do cenário proposto no PDAP nos bairros próximos ao Rio Muqui do Sul.

Nível	Critério de entrada	Procedimentos Básicos
Observação	Início da operação do plano.	Conscientização da população das áreas de risco, monitoramento flúvio-pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica.
Atenção	Marca de ATENÇÃO na OAE da Rua Presidente Vargas (300 cm abaixo do tabuleiro da OAE) e previsão de continuidade das chuvas.	Mobilização e preparação da equipe de vistorias de campo, monitoramento flúvio-pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica, advertir as secretarias municipais, lideranças comunitárias e demais integrantes do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil.
Alerta	Marca de ALERTA na OAE da Rua Presidente Vargas (110 cm abaixo do tabuleiro da OAE) e previsão de continuidade das chuvas e necessitando de remoções preventivas dos domicílios relacionados ao período de retorno de 5 anos dos bairros próximos ao Rio Jucu.	Remoções em situações em que é possível prever acidentes observados pelos níveis de atingimento, acionamento do alerta comunitário, monitoramento flúvio-pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica e vistoria de campo.
Alerta Máximo	Marca de ALERTA MÁXIMO na OAE da Rua Presidente Vargas (85 cm abaixo do tabuleiro da OAE) e necessidade de remoção preventiva dos domicílios relacionados ao período de retorno de 10 anos nos bairros próximos ao Rio Jucu, ou constatação da necessidade de apoio de instituições estaduais e/ou federais.	Avaliar a necessidade de retirada da população das áreas de risco, relacionadas aos demais períodos de retorno, monitoramento flúvio-pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica e vistoria de campo.

O **ANEXO IV** apresenta a planta da OAE situada na Rua Presidente Vargas com a especificação das marcas de alerta.

Paralelamente, a equipe técnica deve montar e coordenar um sistema de acompanhamento permanente da previsão meteorológica, providenciando cadastramento junto à Secretaria Nacional de Defesa Civil - SEDEC, Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres – CENAD, Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais – CEMADEN, Coordenação Estadual de Defesa Civil – CEDEC, Departamento Nacional de Águas e Energia

Elétrica – DNAEE e ESCELSA-EDP, Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CEPTEC/INPE, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, CLIMATEMPO, instituições que distribuem informações e alertas através de e-mails e SMS.

Após a implantação das obras do cenário proposto do Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais do Município de Mimoso do Sul, o sistema de macrodrenagem terá suporte para receber águas de chuvas de recorrência de até 25 anos. Desta forma, as áreas de risco muito alto e alto serão protegidas em sua totalidade, enquanto a área de risco médio será protegida parcialmente. Por outro lado, não se exclui as possibilidades de chuvas com recorrência maior que 25 anos, oferecendo risco para a população que hoje estão em áreas de risco muito alto, alto, além da possibilidade de atingir os domicílios que estão nas áreas de risco médio e baixo.

7.3.6.1.4 Instalação e gestão de um banco de dados georreferenciados

É fundamental a implementação de um sistema de geoinformações destinado especificamente às atividades da gestão de risco e também como instrumento de planejamento urbano. Preferencialmente, esse sistema deve ser construído no próprio Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo - GEOBASES - que já possui essa função e pode ser utilizado, uma vez que abriga organizações das três esferas de governo. Todas as informações relativas a riscos geológicos e hidrológicos devem ser registradas e armazenadas no banco de dados à medida que forem sendo geradas. Dessa maneira, toda informação coletada em campo nas atividades de monitoramento e nas vistorias da Defesa Civil para atendimento de ocorrências ligadas a riscos geológico-geotécnicos devem ser centralizadas em um único banco de dados multifuncional.

O banco de dados georreferenciado deve ter um conteúdo que forneça as informações necessárias para que a qualquer momento possa informar o estado

atual dos riscos do município (diagnóstico e medidas de gestão aplicadas ou a aplicar).

Além disso, o banco de dados deve fornecer informações que permitam estabelecer: histórico das ocorrências efetivas do município; histórico da pluviometria local; melhor compreensão do comportamento dos desastres; correlação entre chuvas e ocorrências efetivas de desastres, etc.

O banco deve, também, permitir o acesso restrito aos dados possibilitando realizar alterações, inserções, remoções e consulta, por consultentes predefinidos.

As atividades relacionadas à operação do banco de dados também devem ser submetidas a normas e procedimentos técnico-administrativos prévios.

7.3.6.2 Atendimento a emergências

Essa categoria de serviços essenciais prestados pelo órgão municipal de Proteção e Defesa Civil e que devem estar disponíveis no dia a dia, corresponde a um processo que envolve, geralmente, atendimento telefônico de solicitação de vistoria para identificar e avaliar riscos e, eventualmente, para prestar atendimento durante ou imediatamente após a consumação do desastre.

Para um funcionamento efetivo dos serviços de atendimento a emergências, a Administração deve manter um plantão de 24 horas articulado com todos os órgãos e secretarias que participem das atividades de atendimento a emergências.

Se nos períodos de normalidade os atendimentos a emergências são em quantidade relativamente reduzida, nos períodos críticos de seca (incêndios), de vendavais (destelhamentos e queda de árvores) e, especialmente, nas chuvas (deslizamentos, inundações e alagamentos), esse número cresce significativamente, não raro com várias ocorrências simultâneas, exigindo um esforço concentrado do sistema municipal de proteção e defesa civil.

Nesses períodos críticos, os atendimentos a emergências devem ser objeto de um Plano de Contingência, previamente elaborado pelo município, que permitirá maior organização e mais eficácia nas ações da Administração.

7.3.6.2.1 Serviço de atendimento telefônico

O Sistema Municipal de Defesa Civil deve dispor do código especial 199, que é um serviço telefônico especial, não tarifado, destinado à comunicação de emergência com a Defesa Civil, de âmbito local, tendo como público-alvo a população do município. Caso o Estado ainda não tenha tal serviço disponível sugere-se a sua criação.

De preferência, o sistema de telefonia deve estar ligado à rede de informática para registrar e distribuir as informações. Recomenda-se que os servidores deste setor passem por capacitação específica para melhor atendimento, para a seleção criteriosa das informações necessárias que permitem um atendimento mais rápido e objetivo.

Todas as informações geradas pelo atendimento telefônico devem ser sistematizadas e armazenadas no banco de dados. Este mesmo sistema telefônico deverá ser utilizado como instrumento da rede de comunicação para divulgação de boletim, alertas e campanhas públicas.

7.3.6.2.2 Realização de vistorias

Após o atendimento telefônico os agentes e técnicos da Defesa civil realizam vistoria no local da emergência e executam uma série de procedimentos técnicos previamente elaborados e protocolizados. Durante a vistoria que deve ser minuciosamente relatada, com georreferenciamento e documentação fotográfica, e incorporação de depoimentos de moradores, serão tomadas diversas

providências desde a constatação da inexistência de risco até uma eventual interdição do imóvel com remoção dos moradores.

É importante destacar que a Lei nº 12.608/2012 (Art. 22) determina os seguintes procedimentos: “realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para integridade física dos ocupantes ou de terceiros (...) e notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico”.

A obrigatoriedade do laudo técnico para os casos de remoção reforça a necessidade da participação de profissional especializado (engenheiro, tecnólogo, geólogo, etc.), e credenciado junto ao respectivo Conselho Profissional.

Para realizar com efetividade essas tarefas, além de qualificação profissional, os agentes públicos devem contar com equipamentos mínimos como veículos, câmaras fotográficas, GPS e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Outra importante fonte de informações para manter atualizado o mapeamento e, simultaneamente, para fundamentar a tomada de medidas preventivas ou emergenciais, são as fichas das ocorrências atendidas pela Defesa Civil, que devem incluir documentação fotográfica dos locais vistoriados, identificando moradias e moradores, a composição familiar, e a área de risco a que pertence identificada por nome e número, citando as ruas limites da área, coordenadas geográficas obtidas por GPS, causas e indícios da situação de risco ou do acidente, volume de material mobilizado, tipologia das moradias envolvidas, recorrência do processo, etc.

7.3.6.2.3 Sistema de alerta

O órgão municipal de Proteção e Defesa Civil deve manter atuante uma rede municipal de comunicação com todos os órgãos da Administração Pública (internos e externos ao município) das concessionárias dos serviços de água, luz, telefonia, transportes públicos, gás e rodovias. Essa rede de comunicação deve

incluir representantes da sociedade civil organizada, principalmente das comunidades expostas a riscos de desastres.

O sistema municipal de proteção e defesa civil deve elaborar um cadastro de todas as lideranças comunitárias do município, de membros de NUDEC, de voluntários isolados, de Agentes Comunitários de Saúde, principalmente das áreas de risco alto e muito alto (R3 e R4). Nesse cadastro devem constar todos os dados que permitam constatar de imediato todas as pessoas relacionadas para comunicação de alerta de previsões meteorológicas adversas, de possibilidade de atingimento do índice crítico de pluviosidade, da iminência de desastres, etc.

Essa rede de comunicação dará sustentação a um sistema de alerta que deverá se utilizar de todos os meios disponíveis: telefonia fixa e móvel, rádio, SMS, internet (e-mail e homepage da Prefeitura).

Nas comunidades das áreas de risco devem ser previamente preparados esquemas de organização e mobilização da população para atender o sinal de alerta.

7.3.6.2.4 Estoque estratégico mínimo

Durante o ano todo, para atender a população afetada por desastres naturais, o município deve dispor de um estoque estratégico mínimo para assistência humanitária de produtos de primeira necessidade, conforme lista de itens a seguir:

- Kit Limpeza - saco plástico de lixo, vassoura, rodo, pá de lixo, sabão em barra, pano de limpeza, balde, luva de borracha, sabão em pó, esponja de limpeza multiuso, esponja de aço;
- Kit Higiene Pessoal - sabonete, pasta dental, toalha de banho, papel higiênico, absorvente higiênico;

- Kit Dormitório: colchão de solteiro, cobertor de solteiro, lençol de solteiro, fronha, travesseiro;
- Kit Alimentos: arroz, feijão, óleo vegetal, macarrão, açúcar, leite em pó, farinha de mandioca, doce em massa;
- Água Mineral: galão de 5 litros.

Baseado no histórico de acidentes no município deve ser estipulado um estoque mínimo de cada produto necessário. O estoque deverá ser continuamente reposto, de forma que o número mínimo seja constantemente mantido, considerando a população presente na área de risco muito alto e risco alto do município de Mimoso do Sul, 2.253 pessoas.

Esse estoque deve ser rigorosamente controlado com registro de todo item fornecido, com identificação nominal, dados pessoais e documentos dos moradores beneficiados.

Em situações críticas e emergenciais a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC pode complementar o estoque mínimo do município.

7.3.6.2.5 Sistema de abrigamento temporário

O município deve manter constantemente disponível um sistema de abrigamento temporário, devidamente preparado, que garanta um acolhimento humanizado aos moradores desabrigados ou removidos das áreas de risco.

As experiências recomendam preparar abrigos momentâneos (refúgios), que consistem em espaços públicos ou privados utilizados para receber famílias por uma noite ou poucos dias, quando ocorre o agravamento de alguma situação de risco ou um acidente. Enquanto a família fica abrigada provisoriamente em um local seguro, é realizada vistoria para avaliação da situação de risco (possibilidade de novos acidentes na área, situação de precariedade da moradia, previsão ou ocorrência de precipitações intensas, etc.). Esta avaliação deve

indicar se é possível recuperar imediatamente a segurança do local ou minimizar a possibilidade de acidente com uma intervenção emergencial, após a qual os moradores poderão retornar à moradia.

O município deve organizar uma rede de refúgios próximos às áreas de risco alto e muito alto, de forma que para toda área de risco haja no mínimo um refúgio. Essa rede deve ser amplamente divulgada de forma que todas as comunidades das áreas de risco conheçam o endereço do refúgio mais próximo e seu representante encarregado por ele.

Se após a vistoria for constatada a impossibilidade de retorno imediato à moradia, a Administração deve indicar a remoção temporária ou definitiva dos moradores. Nos casos de abrigamento temporário alguns municípios constroem instalações especificamente projetadas para tal finalidade, adotando os atuais critérios de assistência humanitária, e mantém nos locais atividades com profissionais especializados (das áreas de saúde, serviço social, esporte e lazer, cultura, segurança, etc.). Em muitos casos os municípios improvisam abrigos em equipamentos públicos como ginásios esportivos e escolas, que além de não serem adequados, prejudicam as atividades precípuas desses equipamentos.

Na tabela

Tabela 7-6 é possível identificar as instituições utilizadas pela Prefeitura de Mimoso do Sul como abrigos temporários. Atualmente, existe um local disponível para abrigamento com capacidade de atendimento para aproximadamente 200 pessoas no total.

Um sério problema que deve ser evitado é prolongar o abrigamento, que deve ser, de fato, temporário. Nos casos das interdições ou acidentes que motivaram a remoção definitiva das famílias, a Administração deve, o mais breve possível, solucionar seu problema habitacional, seja através de programas que subsidiem o pagamento de aluguel de outra moradia para essas famílias (bolsa-aluguel, bolsa-moradia, etc.) ou a sua imediata inclusão nos programas habitacionais de reassentamento ou de construção de moradias para a população de baixa renda administrados pela Prefeitura.

Tabela 7-6 – Abrigo disponível no município de Mimoso do Sul.

Instituição	Endereço e contato	Quantidade de vagas
Centro		
Escola Polivalente	Rua Joaquim Leite Guimarães, s/nº.	200

A **Tabela 7-7** apresenta a população mínima a ser abrigada nas comunidades do município de Mimoso do Sul.

Tabela 7-7: População mínima a ser abrigada nas comunidades de Mimoso do Sul com setores de risco alto e muito alto.

Comunidade	População mínima a ser abrigada
Mimoso do Sul Sede	2.253

7.3.6.3 Ações comunitárias de proteção e defesa civil

É sabido que um dos aspectos críticos na gestão de risco é a vulnerabilidade das comunidades instaladas nas áreas de riscos. Vulnerabilidade, aqui entendida como um conjunto de características e condições que tornam as comunidades mais frágeis aos efeitos de um evento danoso. A vulnerabilidade depende de vários fatores conjugados: físicos, sociais, econômicos, ambientais, políticos, etc. Como exemplo, uma condição que torna mais vulnerável uma comunidade é sua falta de informação e de consciência dos riscos a que está exposta.

As experiências internacionais e nacionais demonstram que o sucesso das políticas de gestão de riscos de desastres está associado ao grau e à qualidade da participação das comunidades expostas.

Especialistas acenam com a gestão de proximidade como estratégia de aproximação com a comunidade através de um processo contínuo de envolvimento dos moradores e da sua participação nas atividades de proteção e defesa civil em todas suas fases. O processo de monitoramento permanente das áreas de risco, através da presença dos agentes e técnicos da Defesa Civil durante o ano todo, quando as equipes estabeleçam relações de confiança com os moradores, desenvolve a proximidade entre comunidade e gestão pública.

Essa proximidade possibilita que a Administração comprehenda a “leitura” e o grau de percepção que a comunidade tem dos riscos e desastres que as ameaça e assim possa melhor intervir. Ao mesmo tempo, isso permite que a comunidade se aproprie de conhecimentos técnicos e métodos de administrá-los.

Outra diretriz importante para a participação comunitária é a implementação da gestão compartilhada com a comunidade que configura um grau de evolução na relação entre a Administração Pública e as comunidades, configurando uma relação de parceria que pressupõe que a comunidade se apropriou dos conceitos e significados básicos de riscos e desastres e de como enfrentá-los e, principalmente, se dispõe a se organizar para administrá-los junto com o Poder Público.

A forma de organização que, por excelência, materializa a convergência de gestão participativa e gestão compartilhada é o NUDEC (Núcleo de Defesa Civil) que será abordado adiante.

Seguem algumas das ações comunitárias que a Defesa Civil municipal deve priorizar.

7.3.6.3.1 Atividades socioeducativas

O município deve adotar a prática permanente de ações socioeducativas nas comunidades, buscando desenvolver seu nível de percepção de risco, formar uma consciência crítica e abrir a perspectiva da participação comunitária na gestão de riscos.

Uma primeira ação foi executada durante a elaboração do PMRR e PDAP onde o objetivo foi o de capacitar os profissionais da Prefeitura envolvidos no gerenciamento de áreas de risco e representantes da sociedade, nas temáticas de mapeamento e gestão de riscos geológico e hidrológico tomando-se como subsídio o curso de gerenciamento de áreas de risco e o livro *Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios*, ambos do Ministério das Cidades.

Durante o curso estiveram presentes os representantes das Secretarias Municipais da Obras, Meio Ambiente, além de representantes da Fiscalização, Infraestrutura, Defesa Civil e entidades de moradores.



Figura 7-8: Participantes da oficina de capacitação.



Figura 7-9: Participantes da oficina de capacitação.

A capacitação ocorreu através de aulas expositivas, debates entre os participantes com a utilização de recursos visuais, nos quais foram expostos mapas, fotos, fichas de campo e quadros auxiliares para orientação sobre o diagnóstico de situações de riscos executados no município, além de visitas a campo.

O conceito e as classificações do risco geológico e hidrológico foram repassados aos participantes, sendo apresentados todos os setores cartografados no território municipal envolvendo riscos geológicos e hidrológicos, bem como problemas

similares em diferentes regiões do Brasil, os impactos dos mesmos e a importância da adoção de estratégicas metodológicas de gerenciamento e mapeamento dos mesmos para a diminuição das perdas humanas e econômicas relacionadas aos bens públicos ou privados (**Figura 7-10**).



Figura 7-10: Representante do consórcio Zemlya-Avantec durante apresentação.

No que diz respeito às comunidades expostas aos riscos, as atividades socioeducativas promovidas pela gestão pública podem ser realizadas de diversas formas: palestras nas comunidades, oficinas, exibição de filmes, distribuição de cartilhas e folders, cursos e exercícios simulados, etc, dirigidos ao conhecimento dos processos perigosos, à identificação de sinais de instabilidade geotécnica, dos procedimentos preventivos e das ações de autoproteção a serem tomadas diante de situações de perigo.

As atividades socioeducativas previstas para as comunidades expostas aos riscos promovidas pela gestão pública podem ser realizadas de diversas formas: palestras nas comunidades, oficinas, exibição de filmes, distribuição de cartilhas e folders, cursos e exercícios simulados, etc, dirigidos ao conhecimento dos processos perigosos, à identificação de sinais de instabilidade geotécnica, dos procedimentos preventivos e das ações de autoproteção a serem tomadas diante de situações de perigo.

As atividades ligadas às comunidades de áreas de riscos devem contar com a participação dos servidores que rotineiramente exercem suas atividades como,

por exemplo, os agentes comunitários de saúde. Novamente, sugere-se criação dos NUDECs, atores e parceiros fundamentais no gerenciamento das áreas de risco.

7.3.6.3.2 Formação de NUDECs

Núcleo de Defesa Civil (NUDEC) é um grupo organizado de moradores de áreas de risco que, após capacitação e treinamento pela Prefeitura (em geral pela Defesa Civil), exercem, em regime de voluntariado, atividades de proteção e defesa civil relacionadas à prevenção e minimização dos riscos de desastres na sua comunidade. São, também, capacitados para orientar e prestar socorro em situações de emergências. O êxito dessa associação é baseado na forte integração dos voluntários à comunidade onde vivem, no conhecimento que tem do espaço físico e de seu relacionamento com o conjunto dos moradores.

Os NUDECs, expressão de mobilização e organização da comunidade, podem significar importante instrumento de divulgação de informações, de ampliação da consciência e de modificação de comportamentos em relação à redução de riscos de desastres.

A Prefeitura deve elaborar e aplicar um plano de formação de NUDECs que deveria basear-se num programa mínimo que poderia ser:

- Seleção de áreas de riscos/comunidades pra implantar NUDEC;
- Contato e articulação com as lideranças comunitárias das áreas selecionadas;
- Palestra (oficina) com os moradores para criar o grupo;
- Processo de capacitação dos voluntários:
 1. Módulo Teórico
 2. Módulo Prático
 3. Preparação para participação no Plano de Contingência

- Elaboração da programação de atividades com seu respectivo calendário.

Os membros de NUDEC devem sentir-se efetivamente envolvidos, parceiros, e assim compartilhar a gestão do espaço urbano. Neste sentido, é preciso inicialmente “conhecer o problema”, que significa abordar a questão dos riscos geológicos de forma integrada e interdisciplinar e os possíveis cenários de risco previstos para cada uma das áreas que serão alvo da implementação dos NUDECs. Devem ser divulgadas as políticas públicas destinadas e/ou implementadas para gerenciamento das áreas de risco, destacando as parcerias, quando houver.

Além disso, os NUDECs devem acompanhar as ações da Defesa Civil e junto com ela realizar treinamentos para os moradores, chamando a atenção para os sinais de perigo e indícios de possíveis acidentes, e ajudando a organizar os moradores para que toda informação importante chegue à Defesa Civil em tempo hábil para a realização de uma ação preventiva.

A consolidação do NUDEC se faz por meio da gestão compartilhada, onde os membros se reconhecem como sujeitos do processo e participam das ações integradas junto ao poder público.

Os NUDECs participam no diagnóstico, açãoam a prefeitura, orientam moradores e multiplicam as informações que a Defesa transmitir, ou seja, compartilham decisões e soluções.

Baseado no diagnóstico dos riscos produzidos para o PMRR, recomenda-se que sejam criados pelo menos 2 núcleos de Defesa Civil no município. Esses devem estar distribuídos de forma a abranger as áreas de risco de deslizamentos que apresentarem setores de risco muito alto (R4) e de risco alto (R3), bem como as áreas sujeitas às inundações, de forma que se consiga estabelecer uma rede interligada que cubra todo o município. O principal critério para priorizar a escolha da área é, portanto, o grau de risco dos setores e eventualmente, devido à proximidade geográfica, mais de uma área pode ser servida pelo mesmo NUDEC.

Quando por qualquer motivo não for possível criar um NUDEC numa área, deve-se recrutar um representante das comunidades que será capacitado

individualmente, de forma que se garanta que toda área de risco alto ou muito alto disponha de voluntário capacitado que será o contato formal com a Defesa Civil. A sugestão acima deve ser entendida como uma proposta de uma rede mínima que deverá ser estendida com a multiplicação dos NUDECs.

Vale destacar que após o processo de criação do NUDEC é fundamental que se realize de imediato uma programação de atividades, sob pena de o grupo se esvaziar.

Como foi observado anteriormente, todos os membros dos NUDECs devem estar cadastrados na rede de comunicação da Defesa Civil, de modo que possam ser contatados a qualquer hora do dia e da noite.

Sugere-se que o município atente para as experiências do projeto NUDEC Jovem, inicialmente desenvolvido na região metropolitana do Recife, tem como princípio sensibilizar os jovens, professores e outros integrantes da escola, para o que representa os riscos e desastres na comunidade. Essa experiência tem obtido êxito e vem sendo difundida.

7.3.6.3.3 Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais

Em relação às medidas estruturais indicadas pelo Programa Municipal de Redução de Risco e incorporadas pela Administração Municipal, a participação e integração das comunidades beneficiadas pelas obras devem ser estimuladas desde a sua aprovação. Dessa maneira, sugere-se que sejam realizadas nessas comunidades, palestras ou oficinas para apresentar o projeto aprovado, esclarecendo sua finalidade, importância, custos e investimentos, população beneficiada, cronograma e apresentar propostas de participação da comunidade no acompanhamento das obras e posteriormente na sua manutenção.

Após a execução da obra, novamente deve-se convocar as comunidades, para através de oficina ou palestra:

- capacitar à população beneficiária para o uso e apropriação adequados das obras realizadas;

- estimular e organizar os moradores para a consolidação das melhorias introduzidas pela intervenção realizada.
- informar a comunidade sobre outras medidas complementares necessárias para manter estável a situação de risco. A Administração deve, posteriormente, realizar oficinas e visitas de caráter social visando essas e outras demandas.

A Prefeitura deve envolver os agentes executores das obras em todas essas atividades.

Esta prática estimula o controle social sobre os investimentos públicos e sobre a gestão das obras implantadas na comunidade.

7.3.6.4 Proposta de Estruturação da Defesa Civil

Tabela 7-8: Proposta de estruturação da Defesa Civil e das principais atribuições.

APOIO TÉCNICO E GESTÃO DE INFORMAÇÕES	ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS	AÇÕES COMUNITÁRIAS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL
Embasar tecnicamente as medidas de gestão de riscos. Elaborar normas e procedimentos.	Operação do sistema de atendimento telefônico (199).	Atividades socioeducativas (palestras, oficinas, cursos).
Coordenar o monitoramento permanente de riscos.	Realização de vistorias.	Formação contínua de NUDECs.
Elaboração e operação de banco de dados georreferenciado.	Organização e operação do sistema de alerta.	Instalação de rede de NUDECs.
Realização de estudos técnicos, elaboração de planos, programas e cursos.	Manutenção e gestão de estoque estratégico mínimo.	Estimular a participação comunitária praticando gestão de proximidade e gestão compartilhada.
Estabelecer parcerias técnico-científicas.	Manutenção de um sistema de abrigamento temporário.	Realizar simulados com as comunidades expostas a riscos.

7.4 PLANOS DE DRENAGEM URBANA

Nos planos de drenagem urbana devem-se observar as diretrizes e propostas realizadas no âmbito do Plano Diretor de Águas Pluviais / Fluviais - PDAP do município de Mimoso do Sul em suas medidas estruturais e não estruturais. Além disso, algumas soluções tecnológicas e rotinas de trabalho deverão ser adotadas pela Prefeitura Municipal de Mimoso do Sul no que tange a adequação do sistema de drenagem urbana.

7.4.1 Aumento de infiltração e retenção de águas pluviais nos logradouros públicos

Considerando-se que Mimoso do Sul, após a implementação deste PDAP, venha a apresentar um crescimento sustentável em termos de drenagem urbana, faz-se necessária a implementação de várias ações que venham a modificar o modo de crescimento da cidade e a implantação de novos empreendimentos imobiliários. Desta forma, recomenda-se neste item que o poder público passe a tomar providências tendo como objetivos a restrição à impermeabilização nas sub bacias urbanas e a retenção de águas pluviais nos logradouros públicos e áreas privadas. Várias são as fontes onde são descritas práticas que possuem estes objetivos (SILVA, 2004; Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2005; Department of Energy and Water Supply, 2013).

A **Tabela 7-9** apresenta características, variantes, funções e efeitos de alguns elementos recomendáveis para um sistema de drenagem urbano sustentável, enquanto da **Figura 7-11** até a **Figura 7-17** apresentam o aspecto de alguns desses elementos.

Tabela 7-9: Características, variantes, funções e efeitos de alguns elementos recomendáveis para um sistema de drenagem urbano sustentável (adaptado de Governo do Estado do Paraná/SUDERHSA, 2002)

Obra	Características principais	Variantes	Função	Efeito
Pavimento Poroso (Figura 7-11 e Figura 7-12)	Pavimento com camada de base porosa como reservatório	Revestimento superficial pode ser permeável ou impermeável, com injeção pontual na camada de base porosa. Esgotamento por infiltração no solo ou para um exutório	Armazenamento temporário da chuva no local do próprio pavimento. Áreas externas ao pavimento podem também contribuir.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado pelo pavimento e por eventuais áreas externas
Trincheira de infiltração (Figura 7-13)	Reservatório linear escavado no solo preenchido com material poroso.	Trincheira de infiltração no solo ou de retenção, com esgotamento por um exutório impermeável	Infiltração no solo ou retenção, de forma concentrada e linear, da água da chuva caída em superfície limítrofe.	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área adjacente.
Vala de infiltração (Figura 7-13)	Depressões lineares em terreno permeável	Vala de infiltração efetiva no solo ou vala de retenção sobre solo pouco permeável	Infiltração no solo, ou retenção, no leito da vala, da chuva caída em áreas marginais	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado em área vizinha
Poço de Infiltração	Reservatório vertical e pontual escavado no solo	Poço preenchido com material poroso ou sem preenchimento, revestido.	Infiltração pontual, na camada não saturada e/ou saturada do solo, da chuva caída em área limítrofe	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial gerado na área contribuinte ao poço
Microrreservatório	Reservatório de pequenas dimensões tipo 'caixa d'água' residencial	Vazio ou preenchido com material poroso. Com fundo em solo ou vedado, tipo cisterna	Armazenamento temporário do esgotamento pluvial de áreas impermeabilizadas próximas	Retardo e/ou redução do escoamento pluvial de áreas impermeabilizadas
Telhado sustentável	Telhado com função de reservatório ou cuja água de drenagem é captada	Vazio ou preenchido com material poroso ou interligado a sistema de armazenamento	Armazenamento temporário da chuva no telhado da edificação ou em reservatório apropriado	Retardo do escoamento pluvial da própria edificação. Aproveitamento da água de chuva para usos menos nobres
Bacia de Detenção (Figura 7-15)	Reservatório vazio (seco)	Reservatório sobre leito natural ou escavado. Com leito em solo permeável ou impermeável, ou com leito revestido	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Bacia de Retenção (Figura 7-16)	Reservatório com água permanente	Reservatório com leito permeável (freático aflorante)	Armazenamento temporário e/ou infiltração no solo do	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte

Obra	Características principais	Variantes	Função	Efeito
Bacia subterrânea	Reservatório coberto, abaixo do nível do solo	ou com leito impermeável Reservatório vazio, tampado e estanque. Reservatório preenchido com material poroso	escoamento superficial da área contribuinte Armazenamento temporário do escoamento superficial da área contribuinte	Retardo e/ou redução do escoamento da área contribuinte
Condutos de armazenamento	Condutos e dispositivos com função de armazenamento	Condutos e reservatórios alargados. Condutos e reservatórios adicionais em paralelo	Armazenamento temporário do escoamento no próprio sistema pluvial	Amortecimento do escoamento afluente à macrodrenagem
Faixas gramadas (Figura 7-17)	Faixas de terreno marginais a corpos d'água	Faixas gramadas ou arborizadas	Áreas de escape para enchentes	Amortecimento de cheias e infiltração de contribuições laterais



Figura 7-11: Pavimento poroso.



Figura 7-12: Pavimento poroso.



Figura 7-13: Trincheira de infiltração.



Figura 7-14: Calçadas vegetadas.



Figura 7-15: Bacia de detenção.



Figura 7-16: Bacia de retenção.



Figura 7-17: Faixas gramadas.

7.4.2 Manutenção do Sistema de Drenagem

Segundo São Paulo (2012) a manutenção do sistema de drenagem pode ser definida como o conjunto de atividades destinadas a garantir as condições operacionais pré-estabelecidas para o sistema, de forma a reduzir o risco de falhas, devido ao mau funcionamento dos seus componentes.

As estruturas de drenagem devem estar aptas a receber, conduzir e armazenar as águas pluviais a qualquer momento, reduzindo o risco de inundações. Por isso, as manutenções devem ser periódicas e executadas tanto em período secos como chuvosos, mesmo que com uma frequência diferenciada (SÃO PAULO, 2012).

Dentre os problemas observados nos sistemas de drenagem instalados, os mais comuns são: assoreamento, acúmulo de resíduos sólidos e crescimento de vegetação.

Dessa forma, é fundamental que sejam realizadas inspeções periódicas no sistema de drenagem, de modo a orientar a execução das manutenções, que devem ser realizadas, de modo que o sistema projetado mantenha as condições e dimensões hidráulicas de projeto.

Além disso, propõe-se que as manutenções sejam mantidas em registro pela Secretaria Municipal responsável, para que haja o controle das limpezas e dragagens realizadas.

8 PROPOSTA DE MINUTA DE LEI

Em especial na região sudeste, em regiões afastadas do mar, as pequenas vilas e aglomerados localizados ao longo dos rios, fornecedor de água potável para o ser humano, cresceram e deram origem à grande maioria de nossas cidades.

Assim, a formação das cidades brasileiras, em um percentual significativo, ocorre com a ocupação do solo sem planejamento inicial e acelera o processo de crescimento na segunda metade do século XX sem controle pelos agentes públicos, inertes para planejar o crescimento das cidades.

Sem planejamento e controle as ocupações avançam nas margens de córregos, rios e canais, restringindo a capacidade de vazão e, consequentemente, potencializando as inundações e enchentes.

De forma similar as ocupações também avançam sobre áreas com declividade excessiva e a impermeabilização do solo provocada pelo processo de urbanização, sem drenagem adequada, associado às escavações e exposição do solo ao intemperismo transformam áreas inicialmente de baixo risco em risco elevado.

Sem controle as áreas de risco aumentam e se transformam em um ônus para toda a sociedade. Famílias passam a conviver com o risco de forma mais frequente.

As chuvas intensas provocam perdas econômicas que atingem toda à sociedade e não só aquela atingida pelos seus efeitos. Na recuperação e reconstrução, além das perdas individuais, o poder público, seja municipal, estadual e federal, disponibilizam recursos dos impostos para restaurar os danos provocados pelas chuvas.

Desta forma é imperioso que o poder público municipal, que tem a competência para legislar sobre o uso e ocupação solo urbano, e toda a sociedade hajam de forma harmônica, implantando e respeitando o ordenamento jurídico que trata do uso e ocupação do solo de forma sustentável, como forma de evoluir e tornar nossas cidades mais resilientes a efeitos climáticos, contribuindo para diminuir os riscos de perdas de vidas e as perdas econômicas.

PROJETO DE LEI COMPLEMENTAR Nº XXXXX

A presente lei institui diretrizes e estabelece parâmetros técnicos para uso e ocupação do solo em áreas aclivosas ou de inundação.

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta Lei Complementar institui o Programa Municipal de Redução de Risco do Município de Mimoso do Sul, em consonância com o que dispõe a Lei Federal Nº 12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e a Lei Orgânica Municipal Nº XXX, como instrumento de desenvolvimento local sustentável, determinante para todos os agentes públicos e privados e toda a população do município.

Art. 2º Para os efeitos desta lei complementar considera-se:

- I. Risco: probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos;
- II. Avaliação de riscos: uma metodologia para determinar a natureza e extensão do risco através da análise de perigos potenciais e avaliar as condições existentes de vulnerabilidade que, juntos, poderiam prejudicar as pessoas expostas, bens, serviços, meios de vida e do ambiente do qual dependem;
- III. Áreas e setores de risco geológico: porções do território sujeitos a sediar evento geológico (Movimentos gravitacionais de massa, erosões, queda e rolamento de blocos) e hidrológico (inundações, alagamentos e enxurradas) natural ou induzido ou serem por eles atingidos.

- IV. R1- Áreas com risco baixo: os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Áreas com alagamentos ou enxurradas provocados por chuvas com período de retorno entre 30 e 100 anos;
- V. R2- áreas com risco médio: os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Áreas com alagamentos ou enxurradas provocados por chuvas com período de retorno entre 10 e 30 anos;
- VI. R3 – áreas com risco alto: os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. Áreas com alagamentos ou enxurradas provocados por chuvas com período de retorno entre 5 e 10 anos;
- VII. R4 – áreas com risco muito alto: os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de deslizamentos e solapamentos. As evidência(s) de instabilidade (trincas no solo,

degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilidade em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano. Áreas com alagamentos ou enxurradas provocados por chuvas com período de retorno até 5 anos;

Parágrafo único. Os anexos contêm as plantas da área urbana da cidade com a identificação dos setores de risco geológico e os setores de risco de inundação.

Art. 3º O Programa Municipal de Redução de Risco é um dos instrumentos básicos da política de desenvolvimento sustentável do Município, contendo estudos, diretrizes e proposições de medidas que possam ser adotadas visando à redução dos riscos de desastre.

Parágrafo único. As medidas previstas no Programa Municipal de Risco poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

Art. 4º Esta lei complementar deve orientar e ter precedência sobre legislações que tratem do uso e ocupação do solo no que se refere ao risco, devendo as construções a ser edificadas no município, após sua publicação, obedecer às diretrizes e parâmetros técnicos estabelecidos nesta lei complementar.

Parágrafo único. Quando o imóvel já estiver edificado em área de risco caberá à Prefeitura, com a participação da Defesa Civil Municipal, avaliar a situação para um determinado momento, considerando que as condições de

segurança podem se modificar com o tempo, e adotar as medidas necessárias, que vão desde a prevenção, com o monitoramento sistemático da área e implantação de um sistema de alerta-alarme, passando pela comunicação do risco por meio de palestras, reuniões, elaboração de cartilhas etc, ou até a remoção, provisória ou definitiva, de seus ocupantes.

Art. 5º Princípios e objetivos do Programa Municipal de Redução de Risco desta lei complementar:

- I. Harmonizar o crescimento das cidades e a ocupação do solo urbano ou rural de forma equilibrada e sustentável, respeitando os fenômenos naturais, principalmente os provocados por chuvas intensas que aceleram processos de deslizamento de massa, erosões, rolamento de blocos rochosos e inundações;
- II. Mapear as áreas de risco e disponibilizar o acesso à informação para a sociedade;
- III. Aumentar a prevenção contra fenômenos naturais e reduzir riscos de morte;
- IV. Proporcionar conhecimento à Defesa Civil para atuar de forma mais eficaz junto à população em áreas de risco;
- V. Permitir responsabilizar o cidadão quando este efetuar intervenções no solo em desacordo com esta lei complementar;
- VI. Estimular a implementação de ações estruturais e de gestão que visem à redução de perdas econômicas provocadas por fenômenos naturais e induzidos;
- VII. Ordenar a ocupação urbana sem aumentar, de forma significativa, a suscetibilidade para o desenvolvimento de processos erosivos, de movimento de massas e de aumento das contribuições das águas pluviais para os sistemas de drenagem e rios.

CAPÍTULO II

DO RISCO DE PROCESSOS EROSIVOS E DE MOVIMENTO DE MASSA

Art. 6º As construções, reformas ou ampliações, seja nas áreas urbanas ou rurais, devem obedecer às seguintes taxas de ocupação “TO” e taxa de permeabilidade do solo “TP”:

- I. Em lotes/terrenos cuja declividade não ultrapasse a 17,63% (10°) as taxas de ocupação e de permeabilidade devem ser as estabelecidas no Plano Diretor Municipal;

OU (na ausência de Plano Diretor Municipal)

Em lotes/terrenos cuja declividade não ultrapasse a 17,63% (10°) a taxa de ocupação deve ser limitada a 70% da área do lote/terreno e a taxa de permeabilidade mínima deve ser de 20% da área do lote/terreno;
- II. Em lotes/terrenos cuja declividade ultrapasse a 17,63% (10°) e seja inferior a 26,79% (15°), a taxa de ocupação deve ser limitada a 50% da área do lote/terreno e a taxa de permeabilidade mínima deve ser de 30% da área do lote/terreno;
- III. Em lotes/terrenos cuja declividade ultrapasse a 26,79% (15°) e seja inferior a 36,40% (20°), a taxa de ocupação deve ser limitada 40% da área do lote/terreno e a taxa de permeabilidade mínima deve ser de 40% do lote/terreno;
- IV. Em lotes/terrenos cuja declividade ultrapasse a 36,40% (20°) e seja inferior a 46,63% (25°), a taxa de ocupação deve ser limitada a 30% da área do lote/terreno e a taxa de permeabilidade mínima deve ser de 50% da área do lote/terreno, com ocupação da área condicionada à execução de estudos geológicos-geotécnicos;

- V. Em lotes/terrenos cuja declividade ultrapasse a 46,63% (25°) e seja inferior a 57,74% (30°), a taxa de ocupação deve ser limitada a 15% da área do lote/terreno e a taxa de permeabilidade mínima deve ser de 60% da área do lote/terreno, com ocupação da área condicionada à execução de estudos geológicos-geotécnicos;
- VI. Lotes/terrenos cuja declividade ultrapasse a 57,74% (30°) são não edificantes.

§ 1.º A declividade do terreno em percentual poderá ser estabelecida a partir de plantas planialtimétricas que apresentem curvas de nível de metro em metro, com a implantação da construção pretendida ou poderá ser medida por um topógrafo ou engenheiro contratado pelo interessado, devendo sempre ser registrada a responsabilidade dos profissionais.

§ 2.º A declividade também poderá ser estabelecida por técnicos da municipalidade.

§ 3.º Para atender o inciso IV e V o empreendedor deverá apresentar estudo geológico-geotécnico com soluções de estabilidade como condicionante para obter aprovação e licença de construção.

§ 4.º Sempre que for julgado necessário, face às características geológicas do terreno, o Poder Público poderá solicitar do empreendedor estudo geológico-geotécnico com soluções de estabilidade como condicionante para obter aprovação e licença de construção.

Art. 7.º Os cortes e aterros necessários à implantação de qualquer construção e acessos devem obedecer aos seguintes critérios:

I. Toda ocupação que implique na necessidade de adequação do terreno para implantação do imóvel e acessos, com previsão de cortes ou aterros com altura superior a 3,00 metros, fica condicionado à apresentação de projeto de estabilidade de taludes da edificação projetada, com anotação de responsabilidade técnica (ART) do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;

II. Após a aprovação do projeto de estabilidade de taludes, qualquer corte ou aterro só deve ser iniciado e executado se as obras e serviços de contenção ou estabilização já estiverem com execução prevista, e devem ser iniciadas no prazo máximo de 30 dias após a execução dos cortes ou aterros;

III. Para as previsões de cortes com altura inferior a 3,00 metros, caso não seja feito contenção, os mesmos devem ter um ângulo de inclinação do talude de 2:1 (dois na vertical e um na horizontal), ou seja, para a altura máxima de 3,00 m a base do talude deve ter 1,50 m;

IV. Todos os cortes e aterros devem ser executados com medidas de proteção que incluem solução adequada para a drenagem e proteção superficial com revegetação dos taludes de corte e aterro.

CAPÍTULO III

DAS ÁREAS SUJEITAS A INUNDAÇÃO

Art. 8º As construções, reformas ou ampliações nas áreas urbanas limítrofes com rios, córregos e canais devem obedecer aos critérios e princípios estabelecidos nesta lei, que visa reduzir as consequências de inundações, alagamentos e enxurradas, de maneira a propiciar uma convivência mais segura em períodos de chuvas intensas, que são fenômenos naturais e recorrentes.

Art. 9º Nas áreas urbanas identificadas no ANEXO II com manchas de inundaçāo de 5 anos, são consideradas áreas de risco muito alto e deverão obedecer às seguintes condicionantes:

- I. Não serão permitidas novas edificações;
- II. As edificações já consolidadas não poderão ser reformadas e ampliadas, devendo ser preferencialmente removidas;
- III. Os imóveis remanescentes dentro da mancha de inundaçāo de 5 anos devem ser cadastrados na Defesa Civil Municipal que, disporá de informações sobre previsão de chuvas intensas, deverá emitir alerta para os moradores.

Art. 10. As áreas urbanas identificadas no ANEXO II com manchas de inundação provocadas por chuvas com probabilidade de acontecer a cada 25 anos, são consideradas áreas preferencialmente não edificantes, porém passíveis de convívio com as cheias desde que atendam às seguintes exigências:

- I. Qualquer nova edificação deverá ser autorizada e executada atendendo à cota mínima estabelecida no ANEXO II para que a edificação tenha seu piso acima da cota de inundação de 30 anos;
- II. Eventualmente, áreas externas e primeiro piso em pilotis poderão ficar abaixo da cota com conhecimento e solicitação do proprietário.

Art. 11. As emissões de alvará de construção ou licença de construção ficam condicionadas ao atendimento das exigências contidas nesta lei complementar.

Art. 12. As construções iniciadas sem atender aos requisitos desta lei complementar devem ser paralisadas pelo poder público até que sejam adequadas à esta legislação ou demolidas quando em área não edificante.

Art. 13. Esta lei complementar entra em vigor na data de sua publicação.

Gabinete do Prefeito Municipal de Mimoso do Sul, Estado do Espírito Santo,
DATA.

NOME DO PREFEITO

PREFEITO MUNICIPAL

9 CONCLUSÃO

Pode-se concluir pelo presente trabalho que, os problemas relacionados à gestão de riscos geológicos e hidrológicos no município de Mimoso do Sul necessitam ser resolvidos com esforços do poder público e apoio da sociedade.

A execução das obras sugeridas no Plano Diretor de Águas Pluviais e Fluviais e no Plano Municipal de Redução de Risco Geológico do Município de Mimoso do Sul deverão ser seguidas pela implantação de uma série de planos de ação que garantirão a efetividade das obras e, principalmente, para a melhor gestão dos riscos relacionados à inundações, solapamento de margens, movimentação de massas e deslizamentos.

Conclui-se também, que é necessária uma reestruturação do poder público municipal para o enfrentamento dos desafios impostos pela complexidade do problema.

10 REFERÊNCIAS

ASSIS, F. N. de; ARRUDA, H. V. de; PEREIRA, R. P. **Aplicações de estatística à climatologia – teoria e prática.** Pelotas: Editora Universitária, 1996. 161p.

CHOW, V. T. **Open Channel Hydraulics.** McGraw-Hill Book Company, NY. 1959.

CHOW, V. T.; MAIDMENT, D. R.; MAYS, L. W. **Applied Hydrology.** McGraw-Hill International Student Edition, Singapura, 1988.

COLLISCHONN, W.; TASSI, R. **Precipitação.** In: **Introduzindo Hidrologia. Universidade Federal do Rio Grande Sul. Instituto de Pesquisas Hídricas.** Porto Alegre, 2008. Disponível em:<<http://pt.scribd.com/doc/43435101/Apostila-Hidrologia>>. Acesso em: 24 jul. 2012.

EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de solo.* Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

FELÍCIO, L. C. **Modelagem da dinâmica de sistemas e estudo da resposta.** São Paulo: Rima, 2007.

FORD, A. **Modelling the environment: an introduction to systems dynamics models of environmental systems.** Washington: Island Press, 1999.

GEORGE, M. e SCHENSUL, D. (Eds) **The demography of adaptation to climate change. New York, London, and Mexico City: UNFPA, IIED and El Colegio de Mexico.** 2013.

HAAN, C. T. **Statistical methods in hydrology.** Ames, USA: ISUP. 1977. 378p.

IEMA. **Ortofotomosaico do Estado do Espírito Santo.** Escala 1:35.000. 2007/2008.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. **Demografia e urbanização.** Vitória, ES. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Plano Diretor de Drenagem Urbana Manual de Drenagem Urbana** - Volume VI. Porto Alegre, 2005.

KIBLER, D.F. **Urban stormwater hydrology.** Washington, D.C., AGU, 1982.

KITE, G. W. **Frequency and risk analyses in hydrology.** Fort Collins, Colorado: Water Resources Publications. 1978. 224p.

MOCKUS, V. **Estimation of total (and peak rates of) surface runoff for individual storms.** Exhibit A no Apêndice B, Interim Survey Report (Neosho) River Watershed USDA. 1949.

MUSGRAVE, G.W. **How much of the rain enters the Soil?** In: Yearbook of Agriculture 1955, Water. USDA: Washington DC. 1955.

NAGHETTINI, M. **Engenharia de recursos hídricos.** Belo Horizonte: UFMG, 1999.

PAÇO, N. M. S. **Estabelecimento de Hidrogramas Unitários. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.** Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. 2008. Disponível

em:<https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/232943/1/Tese_final.pdf> Acesso em:
20 de fev. de 2011.

Placer County Flood Control And Water Conservation District Stormwater Management Manual. Auburn, CA. 1990.

RADAMBRASIL. Folhas SF.23/24 Rio de Janeiro/Vitória; **Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro:** MME/SG/Projeto RADAMBRASIL. 1983.

SCS-USDA. **Urban hydrology for small watersheds.** TR-55. 1986.164 p.

SILVEIRA, A. L. L. **Desempenho de fórmulas de tempo de concentração em bacias urbanas e rurais.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, n. 10, 2005.

SOPRANI, M. A. S; REIS, J. A, T. **Proposição de equações de intensidade-duração-frequência de precipitações para a bacia do rio Benevente, ES.** Revista Capixaba de Ciência e Tecnologia n.2, p. 18-25, 1. Sem. 2007.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos.** Porto Alegre: Editora da Universidade / UFRGS / Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 669p. 1998.

TUCCI, C. E. M. **Workshop for decision makers on flood in South America (Nov 2002: Porto Alegre, RS).** Porto Alegre. 2003.

Us Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. **Hydrologic Modeling System - HEC-HMS Technical Reference Manual.** 2000.

US ARMY CORPS OF ENGINEERS. **Hydrologic Engineering Center (HEC).**
HEC-RAS, River Analysis System: Hydraulic Reference Manual Version 4.1.
January 2010.

WINKLER, A. S., TEIXEIRA, C. F. A., DAMÉ, R. C. F., WINKE, L. O. L.
**Estimativa do tempo de concentração de uma bacia hidrográfica:
comparação entre metodologias. XCIII CIC – Congresso de Iniciação
Científica, do XI ENPOS.** I Mostra Científica, Universidade Federal de Pelotas,
Brasil. Disponível em:<
http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/EN/EN_00388.pdf>. Acesso em: 24 jul.
2012.

WOODWARD, D.E.; HAWKINS, R. H.; HJELMFELT JR., A.T.; VAN MULLEM, J.
A.; QUAN, Q. D. **Curve number method: origins, applications and limitations.**
ftp://ftp-fc.sc.egov.usda.gov/NWMC/CN_info/Woodward_paper.doc. Acessado em
15/06/2013.YARNELL, D. L. Bridge Piers as Channel Obstructions. Technical
Bulletin 442, U. S. Department of Agriculture, Washington D.C. 1934.

11 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Kleber Pereira Machado
Formação	Engº Civil, Especialista em Engenharia Ambiental
Empresa	AVANTEC Engenharia Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 7.839/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Coordenação Geral
Assinatura	

Profissional	Marco Aurélio Costa Caiado
Formação	Engº Agrônomo, Ph.D. em Engenharia de Biossistemas
Empresa	FACTO/AVANTEC Engenharia Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 3.757/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Coordenação de Recursos Hídricos e Macrodrenagem
Assinatura	

Profissional	Leonardo A. de Souza
Formação	Engº Geólogo, Doutorando em Geotecnia
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG 78885/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Coordenador de Mapeamento de Risco Geológico
Assinatura	

Profissional	Fillipe Tesch
Formação	Tecnólogo em Saneamento Ambiental, Mestrando em Engenharia Ambiental
Empresa	AVANTEC Engenharia Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 24.763/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, Diagnóstico das Bacias, Proposição de Cenários, Geoprocessamento e Orçamento
Assinatura	

Profissional	Felippe Zucolotto Pereira
Formação	Tecnólogo em Saneamento Ambiental
Empresa	AVANTEC Engenharia Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 32.790/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Estudos Hidrológicos e Hidráulicos, Diagnóstico das Bacias, Proposição de Cenários, Geoprocessamento e Orçamento
Assinatura	

Profissional	Thiago Eugênio de Melo Dias
Formação	Engº de Produção Civil
Empresa	AVANTEC Engenharia Ltda.
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG 121.601/D – Visto-ES 20140160
Responsável pela(s) seção(ões)	Projeto Geométrico de Drenagem Urbana
Assinatura	

Profissional	Fernanda Ferreira
Formação	Arquiteta e Urbanista
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Registro no Conselho de Classe	CAU A56232-7
Responsável pela(s) seção(ões)	Caracterização do contexto institucional, projeção do cenário futuro e zoneamento do uso e ocupação do solo.
Assinatura	

Profissional	Fabiano Vieira Dias
Formação	Arquiteto e Urbanista
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Registro no Conselho de Classe	CAU A54437-0
Responsável pela(s) seção(ões)	Planos e projetos de urbanização em assentamentos precários, programas ou projetos na área de planejamento urbano ou urbanismo em assentamentos precários.
Assinatura	

Profissional	Sidney Crisafulli Machado
Formação	Engº Geólogo
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Registro no Conselho de Classe	CREA-MG 62.699/D
Responsável pela(s) seção(ões)	Projetos de contenção e/ou estabilização de taludes.
Assinatura	

Profissional	Dourine Pereira Aroeira Suce
Formação	Assistente Social
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Trabalho de Desenvolvimento Socioeconômico de Comunidades
Assinatura	

Profissional	Leonardo Vello de Magalhães
Formação	Advogado
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Desenvolvimento Urbano, Habitação e Direito Urbanístico.
Assinatura	

Profissional	Silvia C. Alves
Formação	Assistente Social
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Trabalho de Desenvolvimento Socioeconômico de Comunidades
Assinatura	

Profissional	Larissa Tostes L. Belo
Formação	Geógrafa
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Trabalho de Desenvolvimento Socioeconômico de Comunidades
Assinatura	

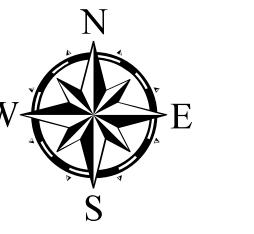
Profissional	Gilvimar Vieira Perdigão
Formação	Geógrafo
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Geoprocessamento e assessoria técnica
Assinatura	

Profissional	Halysson Mendes e Souza Pinto
Formação	Biólogo
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Assessoria técnica
Assinatura	

Profissional	Gilvandro Pinto
Formação	Administrador
Empresa	ZEMLYA Consultoria e Serviços
Responsável pela(s) seção(ões)	Logística e Apoio
Assinatura	

Apoio Técnico	
Tainah Christina de Souza	Acadêmica do curso de Eng. Sanitária e Ambiental (IFES)
Marcela Lopes Barros	Acadêmica do curso de Eng. Sanitária e Ambiental (IFES)
Marcela Majesk	Acadêmica do curso de Eng. Sanitária e Ambiental (IFES)
Raphael H. O. Pimenta	Acadêmico do curso de Eng. Ambiental (Instituto Metodista Izabela Hendrix)

ANEXO I: Carta de Risco Geológico do município de Mimoso do Sul.

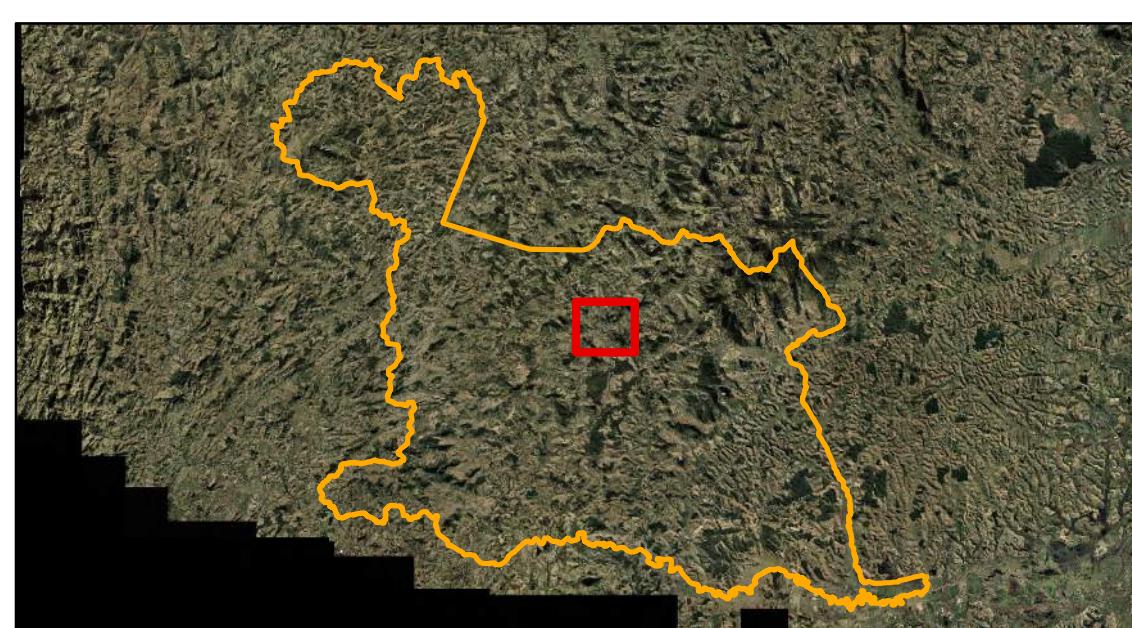


Projeção: Universal Transversa Mercator.
Datum Horizontal: SIRGAS 2000.
Fuso: 24 Hemisfério Sul.

Legenda

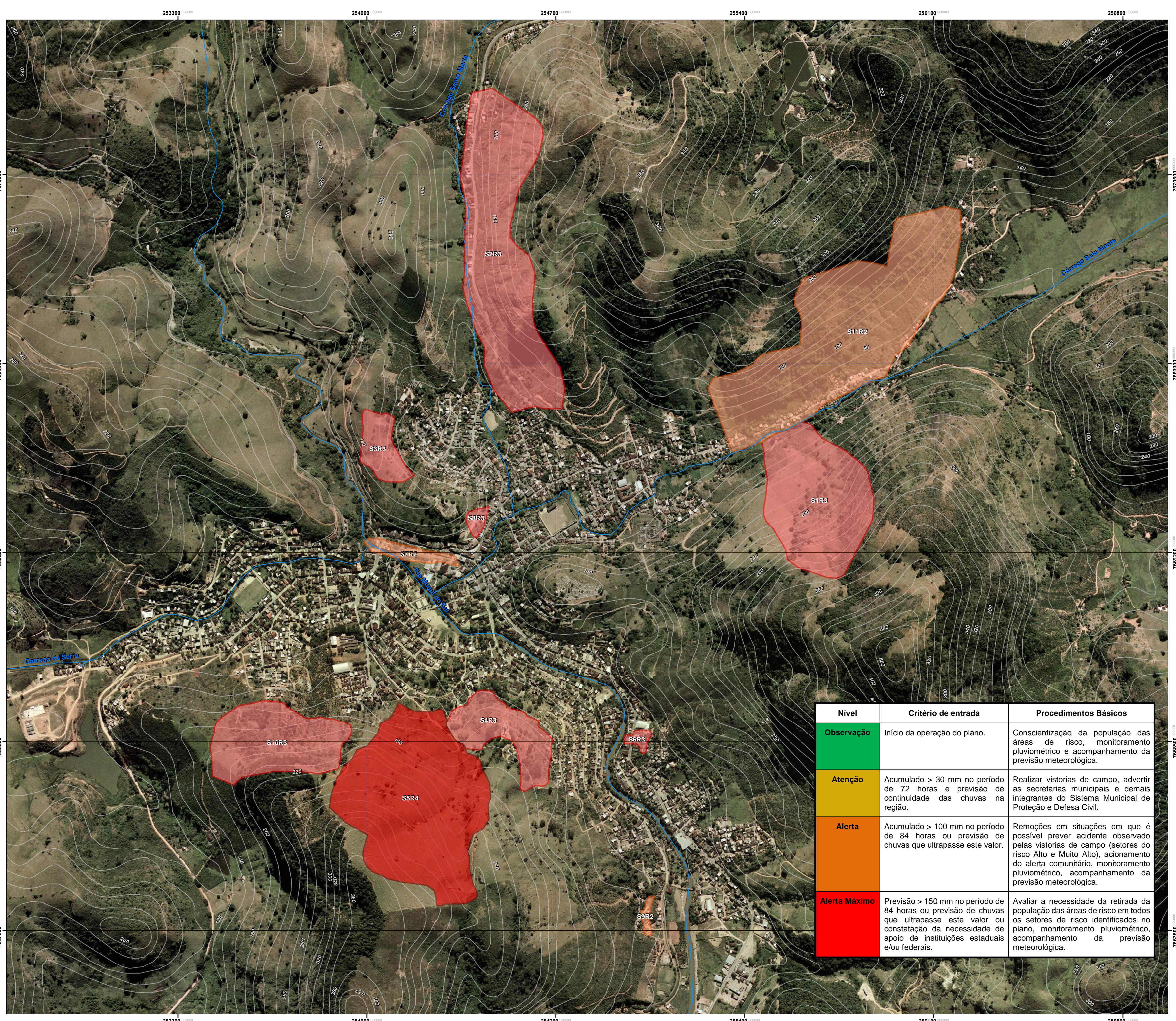
- Cursos d'água
 - Curva de nível
 - Limite Municipal
- Grau de Risco Geológico**
- R2 - Risco Médio
 - R3 - Risco Alto
 - R4 - Risco Muito Alto

Articulação



Documentação e Referências
IEMA. Ortofotomosaico 1:15.000. 2007/2008.

Nível	Critério de entrada	Procedimentos Básicos
Observação	Início da operação do plano.	Conscientização da população das áreas de risco, monitoramento pluviométrico e acompanhamento da previsão meteorológica.
Atenção	Acumulado > 30 mm no período de 72 horas e previsão de continuidade das chuvas na região.	Realizar vistorias de campo, advertir as secretarias municipais e demais integrantes do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil.
Alerta	Acumulado > 100 mm no período de 84 horas ou previsão de chuvas que ultrapasse este valor.	Remoções em situações em que é possível prever acidente observado pelas vistorias de campo (setores do risco Alto e Muito Alto), acionamento do alerta comunitário, monitoramento pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica.
Alerta Máximo	Previsão > 150 mm no período de 84 horas ou previsão de chuvas que ultrapasse este valor ou constatação da necessidade de apoio de instituições estaduais e/ou federais.	Avaliar a necessidade da retirada da população das áreas de risco em todos os setores de risco identificados no plano, monitoramento pluviométrico, acompanhamento da previsão meteorológica.



∅ Emissão original 12/05/2014
REV DESCRIÇÃO DATA

Projeto: Programa Municipal de Redução de Risco

Título: Mapa de Risco Geológico de Mimoso do Sul

Responsável técnico: Leonardo A. de Souza Engº Geólogo, M.Sc. CREA-MG 78885/D Elaboração: Fillipe Tesch Tecgº em Saneamento Ambiental CREA-ES nº 24763/D

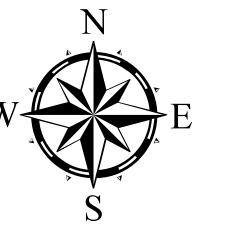
Escala: 1:7.000 0 125 250 500 m

Folha: 1 de 1 Local: Mimoso do Sul - ES

Papel: A1 Nº: ANEXO I

Contratante: Consórcio:

ANEXO II: Mapa de Suscetibilidade a Inundação para o município de Mimoso
do Sul- ES.



Projeção: Universal Transversa Mercator.
Datum Horizontal: SIRGAS 2000.
Fuso: 24 Hemisfério Sul.

Legenda

Susceptibilidade à inundação (Tempo de Recorrência)

- 5 anos (R4 - Risco Muito Alto)
- 10 anos (R3 - Risco Alto)
- 20 anos
- 25 anos
- 30 anos (R2 - Risco Médio)
- 50 anos
- 100 anos (R1 - Risco Baixo)

Documentação e Referências

IEMA. Ortofotomosaico 1:15.000. 2007/2008.

Ø	Emissão original	12/05/2014
REV	DESCRIÇÃO	DATA

Projeto: Programa Municipal de Redução de Risco

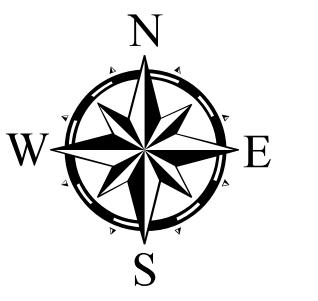
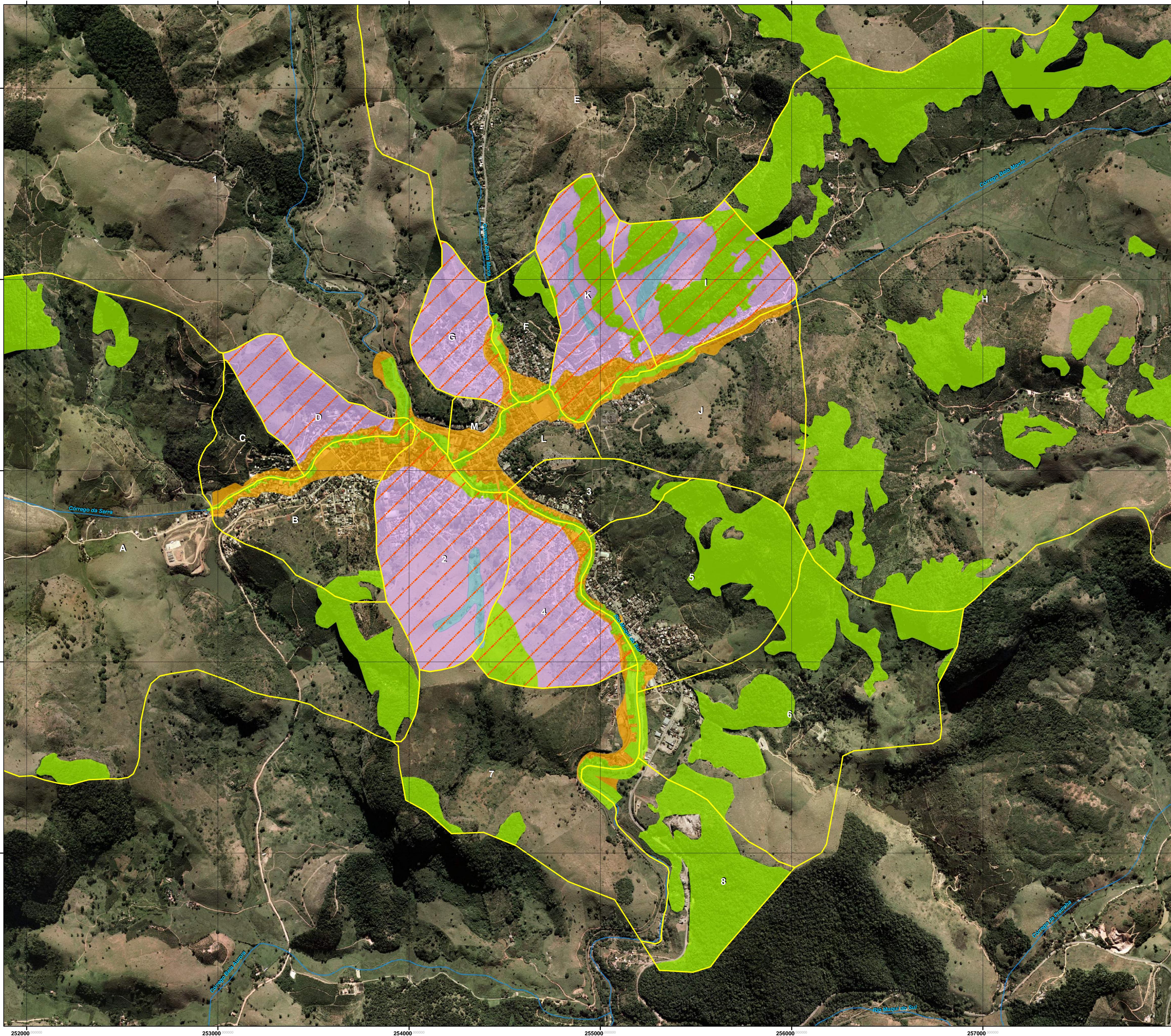
Título: Mapa de Susceptibilidade Hidrológica de Mimoso do Sul

Responsável técnico:	Elaboração:
Marco Aurélio Costa Caiado Engº Agrônomo, Ph.D. CREA-ES nº 3.757/D	Fillipe Tesch Tecgº em Saneamento Ambiental CREA-ES nº 24763/D

Escala:	1:6.000	0	125	250	500
Folha:	1 de 1	Local:	Mimoso do Sul - ES		

Papel:	A1	Nº:	ANEXO II
Contratante:	Conselho:		

ANEXO III: Mapa para orientação do zoneamento em Mimoso do Sul- ES.



Projeção: Universal Transversa Mercator.
Datum Horizontal: SIRGAS 2000
Fuso: 24 Hemisfério Sul.

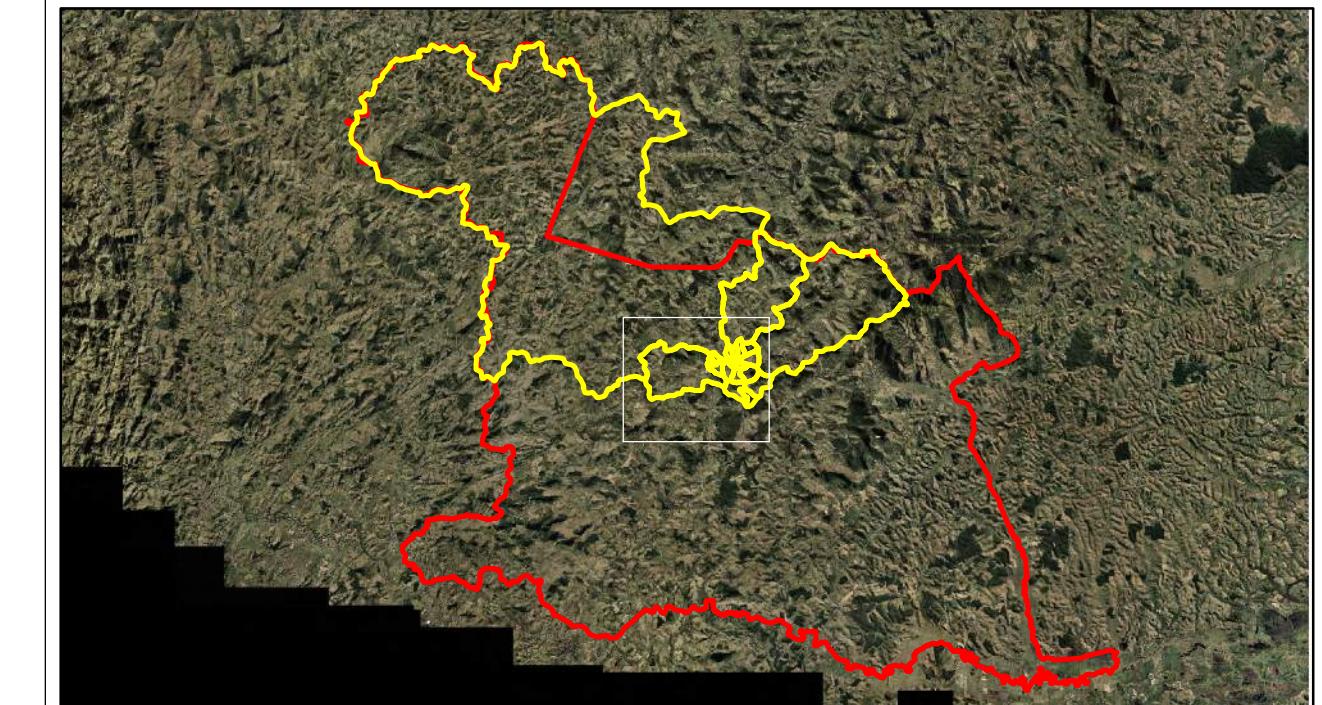
Legenda

- Sub bacias
- Áreas Prioritárias para Zonamento
- Zona de Ocupação Limitada (ZOL)
- Zona de Proteção Ambiental (ZPA)
- Zona de Ocupação Controlada (ZOC)
- Zona de Recuperação Ambiental (ZRA)

Documentação e Referências

IEMA, Ortofotomosaico 1:15.000, 2007/2008.

Índice Espacial



∅	Emissão original	12/05/2014
REV	DESCRÍÇÃO	DATA

Projeto:
Programa Municipal de Redução de Risco

Título:
Mapa para Orientação do Zoneamento em
Mimoso do Sul

Responsável Técnico	Elaboração:
Marco Aurélio C. Caiado Eng. Agrônomo, Ph. D. CREA-ES 3757/D	Marcela Majesk Estagiária em Engenharia Sanitária e Ambiental

Escala: 1:10.000 0 200 400 800 m

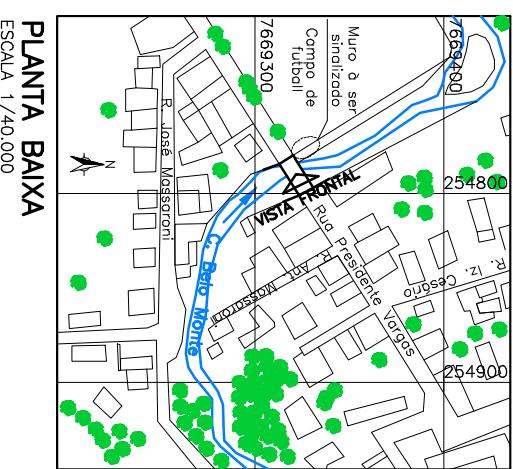
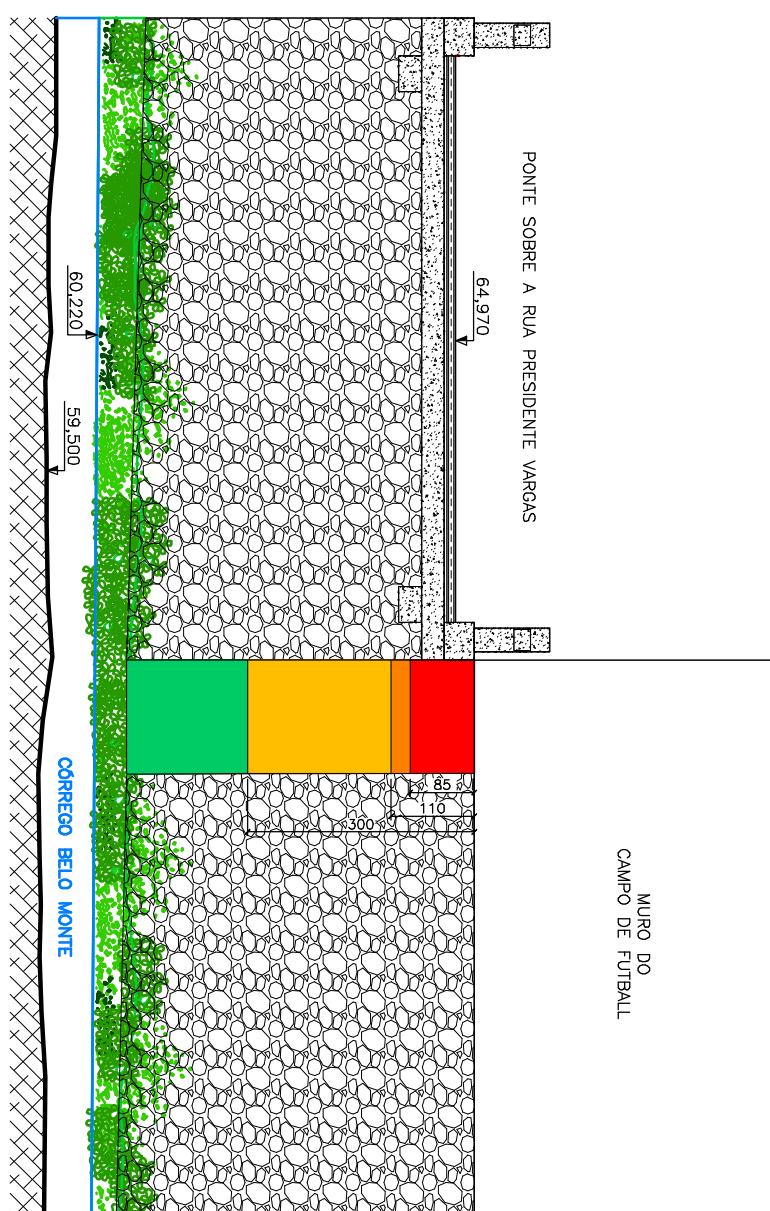
Folha: 1 de 1 Local: Mimoso do Sul - ES

Papel: A1 Nº: ANEXO III

Contratante: Consórcio:

ANEXO IV: Sinalização da OAE da Rua Presidente Vargas proposta no
Programa de Redução de Risco.

Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7
Ponto 1 à 9, cor 7	Ponto 1 à 9, cor 7



OBSERVAÇÕES: MEDIDAS EM CENTÍMETROS.
ALTÍMETRIA EM METROS.

CONTRATANTE:
SANTO SEDURB
Secretaria de Estado de Saneamento, Habitação e
Desenvolvimento Urbano

CONVENÇÕES DE CORES

- ALERTA MÁXIMO
- ALERTA
- ATENÇÃO
- OBSERVAÇÃO



AVANTEC
Engenharia

PLANO DIRETOR DE ÁGUAS PLUVIAIS/FLUVIAIS (PDAP),
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO GEOLOGICO (PMRR)
E PROJETOS DE ENGENHARIA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

REVISÃO:

DATA DE PRODUÇÃO:

ESCALA:

INDICADA

MARCO ALFÉIO G. CAIADO

DATA:

MUNICÍPIO:

PRONAM:

7669300

SINALIZAÇÃO DA OLE sobre a RUA PRESID. VARGAS

PROPOSTA NO PROGRAMA DE REDUÇÃO DE RISCO

MIMOSO DO SUL / ES

01/01