



Universidade Federal do Rio de Janeiro
Escola Politécnica
Programa de Engenharia Urbana

Flavia Lucia Monteiro

LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS CONSIDERANDO O
RISCO À OCORRÊNCIA DE MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA:
Estudo de Caso do Município de Nova Friburgo

Rio de Janeiro

2023



UFRJ

Flavia Lucia Monteiro

LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS CONSIDERANDO O
RISCO À OCORRÊNCIA DE MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA:

Estudo de Caso do Município de Nova Friburgo

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Leandro Torres Di Gregório

Coorientador: Marcos Barreto de Mendonça

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

M7751 Monteiro, Flavia Lucia
LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS
CONSIDERANDO O RISCO À OCORRÊNCIA DE MOVIMENTOS
GRAVITACIONAIS DE MASSA: Estudo de Caso do Município
de Nova Friburgo / Flavia Lucia Monteiro. -- Rio
de Janeiro, 2023.
244 f.

Orientador: Leandro Torres Di Gregório.
Coorientador: Marcos Barreto de Mendonça.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós
Graduação em Engenharia Urbana, 2023.

1. Lei n.º 12.608/2012. 2. Política urbana
ambiental. 3. Cartografia Geotécnica. 4. Prevenção
em Desastres. 5. Nova Friburgo . I. Di Gregório,
Leandro Torres, orient. II. Mendonça, Marcos Barreto
de, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.



UFRJ

LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS CONSIDERANDO O
RISCO À OCORRÊNCIA DE MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA:

Estudo de Caso do Município de Nova Friburgo

Flavia Lucia Monteiro
Orientador: Leandro Torres Di Gregório
Coorientador: Marcos Barreto de Mendonça

Dissertação de Mestrado submetida ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana, Escola Politécnica, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Urbana.

Aprovada por:

Prof. Alline Margarete da Mota Serpa, D.Sc., UCP

Prof. André de Souza Avelar., D.Sc., PPGG/ IGEO/UFRJ

Prof. Marcelo Gomes Miguez, D.Sc., POLI/COPPE/UFRJ

Prof. Marcos Barreto de Mendonça, D.Sc., POLI/UFRJ

Prof. Mohammad Najjar, D. Sc., PEA/UFRJ

Rio de Janeiro
2023

*O conhecimento do meio físico como subsídio
para o planejamento do uso e ocupação
racional do território.*

*Relatório Anual 2007
(CPRM/ SGB, 2008)*

RESUMO

MONTEIRO, Flavia Lucia. Licenciamento de Empreendimentos Urbanísticos Considerando o Risco à Ocorrência de Movimentos Gravitacionais de Massa: Estudo de Caso do Município de Nova Friburgo. Rio de Janeiro, 2023. Dissertação (Mestrado) - Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

A pesquisa trata de observações sobre os procedimentos de licenciamento de empreendimentos urbanísticos no Município de Nova Friburgo (RJ), especialmente, quanto à avaliação de riscos associados à movimentos gravitacionais de massa e à ocupação do território. Apoiando-se no arcabouço legal e na literatura científica relacionada, a metodologia do trabalho, de natureza aplicada, consiste em uma base de conhecimento técnico, jurídico e administrativo, destacando a intersectorialidade da Lei n.º 12.608/2012, com as políticas ambiental, urbana e de defesa civil brasileiras. A partir da organização de conceitos, normas, fatores e atributos relacionados ao processo de antropização do território, tendo como referência os princípios da prevenção e da precaução em matéria de desastres, o trabalho propõe uma observação prática-operacional dos diversos atores e instrumentos técnicos na administração friburguense, e o referencial teórico pesquisado. Como resultado, a necessidade de aprimoramento de bases, cartas e procedimentos concernentes ao licenciamento de empreendimentos de forma ativa, associada à melhoria da capacidade institucional de atendimento às determinações da legislação vigente. Considerando, que as decisões técnicas, muitas vezes são sobrepostas pelas pressões políticas e econômicas inerentes ao território, para tornar o conhecimento e gestão de riscos mais efetivo diante das tantas incertezas, propõe-se para futuros trabalhos, o desenvolvimento de uma regulamentação municipal, que contemple, limiares técnicos e ações de mitigação de riscos, onde o mapeamento geológico-geotécnico e a legislação referente, reflitam o conhecimento responsável do território nas tomadas de decisão.

Palavras-chave: Lei n.º 12.608/2012. Política Urbana. Cartografia Geotécnica. Prevenção em Desastres. Nova Friburgo.

ABSTRACT

MONTEIRO, Flavia Lucia. Licensing of Urban Developments Considering the Risk of Occurrence of Gravitational Mass Movements: Case Study of the Municipality of Nova Friburgo. Rio de Janeiro, 2023. Dissertation (Master) - Urban Engineering Program, Polytechnic School, Federal University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2023.

The research deals with observations on the licensing procedures of urban developments in the municipality of Nova Friburgo (RJ), especially regarding the assessment of risks associated with gravitational mass movements and land occupation. Based on the legal framework and related scientific literature, the methodology of the work, of applied nature, consists of technical, legal and administrative knowledge, highlighting the intersectoriality of the Law No. 12.608/2012 with the Brazilian environmental, urban and civil defense policies. Starting with the organization of concepts, norms, factors and attributes related to the process of anthropization of the territory, having as reference the principles of prevention and precaution in matters of disasters, the work proposes a practical-operational observation of the various actors and technical instruments used by the Nova Friburgo's administration, and the researched theoretical referential. As a result, the study reinforces the need to improve the bases, charts and procedures concerning the licensing of enterprises in an active way, associated with the improvement of the institutional capacity to meet the determinations of the existing legislation. Considering that technical decisions are often overlapped by political and economic pressures inherent to the territory, to make the knowledge and risk management more effective in the face of so many uncertainties, the study proposes that future works focuses on the development of a municipal regulation, including technical thresholds and risk mitigation actions, where the geological-geotechnical mapping and related legislation, reflect the responsible knowledge of the territory in the decision-making process.

Keywords: Law n. ° 12.608/2012. Urban Policy. Geotechnical Cartography. Disaster Prevention. Nova Friburgo.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 —	Classificação de Perigo (<i>Hazard</i>).....	39
Quadro 2 —	Programa 2040 – Gestão de Riscos e Resposta a Desastres: PPA 2012-2015.....	49
Quadro 3 —	Normas urbanísticas e ambientais com interface ao ordenamento territorial no Brasil.....	57
Quadro 4 —	Restrições básicas sobre a ocupação em áreas declivosas.....	88
Quadro 5 —	Classificação dos movimentos de massa segundo Augusto Filho.....	91
Quadro 6 —	Classes de Perigo para área crítica e de dispersão.....	93
Quadro 7 —	Classificação de Risco.....	95
Quadro 8 —	Processos de instabilização de encostas.....	101
Quadro 9 —	Sequência de procedimentos básicos desenvolvidos para a elaboração das cartas de suscetibilidade.....	104
Quadro 10 —	Normas urbanísticas e ambientais com interface à proteção e defesa civil no ERJ.....	112
Quadro 11 —	Definição internacional e brasileira de ações do ciclo dos desastres.....	127
Quadro 12 —	Distribuição de Deslizamentos no território de Nova Friburgo.....	153
Quadro 13 —	Atuação das Subsecretarias SEMMADUS na gestão de Riscos de Desastres.....	160
Quadro 14 —	Órgãos e ações na gestão de riscos em Nova Friburgo.....	168
Quadro 15 —	Cartas, mapas, planos e bases de análise em Nova Friburgo.....	169
Quadro 16 —	Elementos de análise territorial adotados em Nova Friburgo.....	170
Quadro 17 —	Bases de informação espacial para análises de suscetibilidade.....	171
Quadro 18 —	Bases de informação que compõe o arcabouço legal nos 3 níveis de governo.....	176
Quadro 19 —	Normas municipais com interface à prevenção de riscos de desastres....	178
Quadro 20 —	Macrozonas e Zonas Urbanas de Nova Friburgo.....	187
Quadro 21 —	Área de Interesse Geológico e Geotécnico e Zonas Especiais.....	188
Quadro 22 —	A Lei Orgânica de Nova Friburgo e a PNPDEC.....	190
Quadro 23 —	Carências de dados e estudos técnicos – Avaliação de Resultados.....	197
Quadro 24 —	Vulnerabilidade Institucional – Avaliação de Resultados.....	199

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 —	Organograma das três partes da metodologia geral do trabalho.....	25
Figura 2 —	Fluxograma do cruzamento de informações.....	26
Figura 3 —	Base de análise de cartas de suscetibilidade.....	38
Figura 4 —	Mapa de Setorização de Riscos– Cordoeira.....	47
Figura 5 —	Mapa de Setorização de Riscos e Processos Atuentes – Cordoeira.....	48
Figura 6 —	Detalhamento Progressivo de Cartas Geotécnicas.....	87
Figura 7 —	Método para definição de encostas com potencial de ocorrência de deslizamentos planares – Manual GIDES.....	91
Figura 8 —	Qualificação de perigo nas áreas crítica e de dispersão.....	92
Figura 9 —	Matriz de correlação de Grau de Risco.....	94
Figura 10 —	Hierarquização de órgãos relacionado à gestão de desastres no ERJ....	98
Figura 11 —	Setor de Risco Remanescente # 41 – Rua Prudente de Moraes -Vila Nova - 1º Distrito Sede.....	103
Figura 12 —	Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Nova Friburgo (Escala. 1:25.000).....	105
Figura 13 —	Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa da Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações.....	105
Figuras 14 (a - f) —	Detalhe mapas temáticos que compõe a Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Nova Friburgo (Escala. 1:25.000).....	106
Figura 15 —	Modelo do zoneamento de risco de inundações.....	114
Figura 16 —	Mapa de área com restrição à ocupação Córrego Dantas - Folha 1.....	115
Figura 16.1 —	Legenda do Mapa de área com restrição à ocupação Córrego Dantas - Folha 1.....	116
Figura 17 —	Atribuições do Nade (Decreto Estadual nº 46.938 / 2020).....	117
Figura 18 —	Domínio de Risco a Escorregamentos – NADE.....	118
Figura 19 —	Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo Prancha “Nova Friburgo_CGU _i _NF-13”.....	121
Figura 20 —	Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos – Prancha “Nova Friburgo_CGU _f _NF-13”.....	122
Figura 21 —	Ciclo representativo da gestão integral do risco de desastres socionaturais.....	126
Figura 22 —	Localização do Município no Estado do Rio de Janeiro e o ERJ no país.....	140
Figura 23 —	Bacias Hidrográficas de Nova Friburgo.....	140
Figura 24 —	Mapa representativo dos Distritos e sistema viário de Nova Friburgo (Escala 1:25.000).....	141
Figura 25 —	Perspectiva do “vale central”, sentido norte.....	143

Figura 26 —	Perspectiva do “vale central”, sentido sul, com oceano atlântico ao fundo.....	144
Figura 27.a —	Vale central da cidade de Nova Friburgo.....	144
Figura 27.b —	Vale central da cidade de Nova Friburgo.....	144
Figura 28 —	Fotografia aérea do Rio Bengalas retificado-1970.....	145
Figura 29 —	Enchente do Rio Bengalas no século XX.....	146
Figura 30 —	Praça Getúlio Vargas – Enchente em 1920.....	146
Figura 31 —	Detalhe sobre registro fotográfico de escorregamento em encosta em 1944.....	146
Figura 32 —	Vista do centro da cidade em 1948.....	146
Figura 33 —	Mapa de Centralidades.....	147
Figura 34 —	Mapa representativo da geomorfologia do Município de Nova Friburgo.....	148
Figura 35 —	Região Hidrográfica do Rio dois Rios (RHVII) - Municípios abrangidos.....	150
Figura 36 —	Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH-VIII) - Municípios abrangidos.....	151
Figura 37 —	Mapa das Unidades de Conservação municipais e estaduais em Nova Friburgo.....	152
Figura 38.a —	Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo - janeiro 2011.....	155
Figura 38.b —	Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo - janeiro 2011.....	155
Figura 39.a —	Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo – jan. 2011.....	159
Figura 39.b —	Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo – jan. 2011.....	155
Figura 40.a —	Registro fotográfico de deslizamentos, Centro, Nova Friburgo – jan. 2011.....	155
Figura 40.b —	Registro fotográfico de deslizamentos, Centro, Nova Friburgo - janeiro 2011.....	155
Figura 41—	Registro fotográfico de deslizamentos, Village, Nova Friburgo – jan. 2011.....	156
Figura 42 —	Registro fotográfico de deslizamento planar- Centro, Nova Friburgo – jan. 2011.....	156
Figura 43 —	Registro fotográfico de queda de blocos – Alto do Floresta, Nova Friburgo, nov. 2012.....	156
Figura 44 —	Conjunto habitacional Terra Nova, Conselheiro Paulino.....	157
Figura 45 —	Mapa de movimentos gravitacionais de massa em Nova Friburgo ocorridos em janeiro de 2011.....	162
Figura 46.a —	Detalhe de mapeamento de deslizamentos em Nova Friburgo sobre imagem Google Earth de 19/01/2011.....	163
Figura 46.b —	Detalhe de mapeamento de deslizamentos em Nova Friburgo sobre imagem Google Earth de 19/01/2011.....	163

Figura 47 —	Setores de risco identificados no 1º Distrito – PMRR, 2013 – Escala 1:10.000.....	165
Figura 48 —	Mapa de medidas propostas – PMRR-NF - Setor NF-076-02-R4	166
Figura 49.a —	Fluxograma de procedimentos considerando o potencial perigo a ocorrência de movimentos de massa (Decreto nº285/2019)	174
Figura 49.b —	Fluxograma de análise sobre o potencial perigo a ocorrência de movimentos de massa (Decreto nº285/2019)	174
Figura 50 —	Mapa do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo – 2006.....	183
Figura 51.a —	Mapa da Área de Interesse Geológico-Geotécnico de Nova Friburgo proposto e aprovado na Lei Complementar Municipal nº131/2019.....	185
Figura 51.b —	Detalhe AIGG de Nova Friburgo aprovado no zoneamento da Lei Complementar Municipal nº131/2019.....	186
Figura 52 —	Destaque da Zona de Especial Interesse Hídrico - Barracão dos Mendes -3º Distrito. Zoneamento de Nova Friburgo - 2015.....	186
Figura 53 —	Trabalho de classificação de potencial perigo a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa – Metodologia GIDES	195
Figura 54 —	Trabalho de Classificação de potencial ocorrência a escorregamentos - CGUf (Escala 1:10.000).....	196
Figura 55 —	Roteiro de informações para tomada de decisão sobre a ocupação do território.....	201

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 —	Classificação dos desastres.....	34
Tabela 2 —	Classificação dos desastres naturais por seus tipos.....	35
Tabela 3 —	Avaliação de Risco.....	79
Tabela 4 —	Níveis e escalas de cartas geotécnicas utilizadas no planejamento urbano.....	83
Tabela 5 —	Instituições integrantes da REGER Córrego Dantas e suas principais atuações.....	110
Tabela 6 —	Classificação do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros da Carta de Aptidão à Urbanização de Nova Friburgo (CGU do DRM).....	123
Tabela 7 —	Dados populacionais de bairros obtidos a partir dos setores censitários do Censo IBGE 2010 e dos limites da LM nº4.692/2019.....	142

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	Avaliação de Impacto Ambiental
ANA	Agência Nacional de Águas
ANIPES	Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística
APP	Área de Preservação Permanente
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CENAD	Centro Nacional de Gerenciamento de Risco e Desastres
CEPED	Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres
CF	Constituição Federal
COBRADE	Codificação Brasileira de Desastres
CODAR	Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
CPRM/SGB	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais / Serviço Geológico do Brasil
CRED	Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
DIRDN	Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais
DRM-RJ	Departamento de Recursos Minerais do Estado Rio de Janeiro
ECO 92	Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento -1992
EIRD	Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Risco de Desastres
EM-DAT	Banco de Dados Internacional de Desastres
ERJ	Estado do Rio de Janeiro
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente
FUNCAP	Fundo Especial para Calamidades Públicas
GIDES	Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
MAH	Marco de Ação de Hyogo
MAS	Marco de Ação de Sendai
MCIDADES	Ministério das Cidades
MCR	Making Cities Resilient
MCTI	Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MI	Ministério da Integração Nacional
MINTER	Ministério da Justiça e Negócios Interiores
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério Minas e Energia
NADE	Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Departamento de Recursos Minerais
NF	Nova Friburgo
ONU	Organização das Nações Unidas
PMNF	Prefeitura Municipal de Nova Friburgo
PMRR	Plano Municipal para Redução de Riscos
PNGRRDN	Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNPDEC	Política Nacional de Proteção e Defesa Civil
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPA	Plano Plurianual
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente - RJ
SEAS	Secretaria de Estado do Ambiente Sustentável -RJ
SEDEIS	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços - RJ
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente - RJ
SERLA	Superintendência Estadual de Rios e Lagoas - RJ

SEMMADUS	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (NF)
SNDRU	Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano
SEDEC	Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UNDRR	United Nation Office for Disaster Risk Reduction
UNISDR	United Nations International Strategy for Disaster Reduction
UN	United Nations
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	17
1.1	INTRODUÇÃO	17
1.2	PROBLEMA	20
1.3	MOTIVAÇÃO	32
1.4	OBJETIVOS	22
1.5	METODOLOGIA	23
1.5.1	Tema e Referencial Teórico – 1ª Parte	25
1.5.2	Construção de Base de informação – 2ª Parte	27
1.5.3	Situação atual e proposta para a gestão do risco em procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental – 3ª Parte	28
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	29
2	REFERENCIAL TEÓRICO	32
2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	32
2.1.1	Classificação dos Desastres	34
2.1.2	Conceitos em Desastres	36
2.2	ações DE POLÍTICA URBANA, AMBIENTAL E DE DESASTRES	42
2.2.1	Metas de Desenvolvimento do Milênio	43
2.2.2	Marcos de Ação de Hyogo e Sendai	44
2.2.3	Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários	46
2.2.4	Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNGRRDN)	49
2.3	LEGISLAÇÃO URBANA, AMBIENTAL E DE DESASTRES	51
2.3.1	Lei 12.608/2012- Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) ...	52
2.3.1.1	Decreto n.º 10.692/2021 - Cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.	54
2.3.1.2	Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais – Projeto GIDES.	55
2.3.2	Legislação brasileira relacionada à gestão de riscos de desastres	57
2.3.2.1	Constituição Federal de 1988	62
2.3.2.2	Lei n.º 10.257/2001 - Estatuto da Cidade	63
2.3.2.2.1	Planos Diretores Municipais	65
2.3.2.2.2	Zoneamento	66
2.3.2.3	Lei n.º 6.766/1979 - Parcelamento do Solo Urbano	67
2.3.2.4	Lei n.º 12.651/2012 - Código Florestal Brasileiro	70
2.3.2.5	Lei n.º 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente	72
2.3.2.6	Lei n.º 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos	74
2.3.2.7	Lei n.º 11.428/ 2006 - Lei da Mata Atlântica	75
2.3.2.8	Lei n.º 12.187/2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMCC	76
2.3.2.9	Lei n.º 11.977/2009 e Lei n.º 13.465/2017 - Regularização Fundiária	77
2.4	AValiação DE RISCO	80
2.4.1	Cartografia Temática de Perigo e Risco	81

2.4.2	Cartografia Geoambiental	82
2.4.3	Cartografia Geotécnica	83
2.4.4	Detalhamento Progressivo	85
2.4.5	Manuais Técnicos de Mapeamento de Suscetibilidade, Perigo e Risco	87
2.4.5.1	Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/MCIDADES (2007).....	87
2.4.5.2	Joint Technical Committee on Landslides and Engineered Slopes – JTC1 .	90
2.4.5.3	Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES.	91
2.4.5.4	Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano - Projeto GIDES.....	97
2.4.6	Órgãos e instituições federais relacionadas à prevenção de desastres com interface em Nova Friburgo	98
2.4.6.1	Serviço Geológico do Brasil - CPRM/SGB.	100
2.4.6.2	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN.	108
2.4.6.3	Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): Rede de Gestão de Riscos da Bacia do Córrego Dantas (REGER-CD)	109
2.4.7	Órgãos e instituições do ERJ relacionadas à prevenção de desastres em Nova Friburgo	112
2.4.7.1	Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - RJ ...	114
2.4.7.2	Instituto Estadual do Ambiente - RJ.....	114
2.4.7.3	Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ)	117
2.4.7.3.1	Cartas de Risco Remanescente a Escorregamentos nos Municípios de Teresópolis e Nova Friburgo.	119
2.4.7.3.2	Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - “CGUs do DRM-RJ”	120
2.4.7.3.3	Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo (CGUi).....	121
2.4.7.3.4	Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf).....	123
2.5	PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DA GESTÃO DO RISCOS DE DESASTRES	125
2.5.1	Ciclo dos Desastres	126
2.5.2	Prevenção x Precaução	128
2.5.3	“Direito dos Desastres”	132
2.6	LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS	133
2.6.1	Breve Histórico do Licenciamento Ambiental	133
2.6.2	Breve Histórico do Licenciamento Urbanístico	137
2.6.3	Integração de procedimentos de licenciamento ambiental e urbanístico	139
3	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	140
3.1	INSERÇÃO HISTÓRICA E REGIONAL	140
3.2	OCUPAÇÃO URBANA	144
3.3	GEOMORFOLOGIA, CLIMA E VEGETAÇÃO	148
3.4	REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ERJ	150
3.5	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	152

3.6	HISTÓRICO DE DESASTRES	154
3.7	SECRETARIAS MUNICIPAIS RELACIONADAS À DESASTRES	159
3.7.1	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável.....	160
3.7.2	Secretaria Municipal de Defesa Civil.....	165
3.7.3	Secretaria Municipal de Obras	168
4	ANÁLISE DO ARCABOUÇO TÉCNICO E LEGAL DE NOVA FRIBURGO	169
4.1	DIMENSÃO TÉCNICA	169
4.2	DIMENSÃO ADMINISTRATIVA.....	174
4.3	DIMENSÃO LEGAL	177
4.3.1	Decreto-Lei nº53/1943 - Código Municipal de Obras e Edificações	179
4.3.2	Lei Municipal nº 2.249/1988 – Lei do Uso Do Solo.....	180
4.3.3	Lei Complementar Municipal nº 24/2006 - Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Sustentável	183
4.3.4	Lei Complementar Municipal nº131/2019 - macrozoneamento ambiental e o zoneamento de Nova Friburgo.	188
4.3.5	Lei Complementar Municipal nº45/2009 - Código do Meio Ambiente	190
4.3.6	Lei Complementar Municipal n.º 114/2017 – Legalização de Imóveis	190
4.3.7	Lei Municipal n.º 4.637/2018 - Lei Orgânica de Nova Friburgo	191
4.3.8	Decreto Municipal n.º 285/2019 - “Dispõe sobre a classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural e dá outras providências”.	194
4.4	IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES INSTITUCIONAIS E PROPOSTAS DE MELHORIA	197
5	CONCLUSÃO.....	204
	REFERÊNCIAS.....	207
	ANEXOS.....	221
	ANEXO A- Lei 12.608/2012 – PNPDEC.....	222
	ANEXO B - Decreto nº 10.692/ 2021	234
	ANEXO C - Carta de Suscetibilidade CPRM (Escala 1:25.000).....	237
	ANEXO D - Carta Geotécnica de Aptidão Urbana – DRM-RJ (Escala. 1:10.000).....	238
	ANEXO E- Decreto Municipal nº 285/2019 - NOVA FRIBURGO.....	239
	ANEXO F- Ficha de Análise do Potencial Perigo - Manual GIDES/PMNF.....	240
	ANEXO G - Ficha de Análise CGU-DRMRJ	241
	ANEXO H - Anexo II - Decreto Municipal nº 285/2019 - Termo de Compromisso.....	242
	ANEXO I - Anexo III - Decreto Municipal nº 285/2019 –Termo de Compromisso.....	243

1 APRESENTAÇÃO

1.1 INTRODUÇÃO

Muito já se conhece sobre os impactos destrutivos provocados por eventos meteorológicos de grande magnitude sobre as cidades. Em diversas partes do planeta, a vulnerabilidade da população frente a tais eventos gera um grande número de vítimas e prejuízos, principalmente, quando relacionados à ocupação urbana em áreas de risco de ocorrência de desastres.

Segundo estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2012, questões como intensidade e frequência dos eventos, mudanças climáticas, crescimento populacional, vulnerabilidade e resiliência das cidades, que estão cada vez mais frequentes na pauta mundial, e a incerteza científica inerente ao risco e suas consequências, vem motivando grandes avanços no ordenamento jurídico nacional (IPEA, 2012). Um passo atrás, é preciso primeiramente compreender, que o processo de formação das cidades modernas, remonta à industrialização ocorrida no mundo a partir da segunda metade do século XX, transformando a população majoritariamente rural em urbana, com oferta de novas oportunidades de trabalho.

No Brasil, o crescimento populacional das cidades nas últimas décadas, com taxas de urbanização acima de 80%, contribuiu significativamente, para o aumento da suscetibilidade dos terrenos antropizados, em especial, aqueles caracterizados por ocupações em encostas, margens de rios, mangues e fundos de vales, a eventos destrutivos, como movimentos de massa e inundações. Ainda assim, a resistência do mercado imobiliário face às restrições à ocupação indiscriminada, expõe a atual fragilidade das cidades diante dos desastres (IPEA, 2013).

Para compreendermos, portanto, as dificuldades da gestão pública no ordenamento do território, é importante mencionar a histórica ausência de planejamento prévio no processo de ocupação das cidades como base do problema. Segundo Maricato (2015), 90% dos problemas urbanos tem natureza na segregação social, onde, a variação no valor imobiliário dos terrenos, a depender de sua localização, impacta diretamente no acesso a investimentos públicos e atributos urbanos e sociais.

Entende-se aqui como atributos urbanos, infraestrutura destinada aos serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de águas pluviais, disposição e tratamento dos resíduos sólidos, transporte público, energia elétrica, rede telefônica e de gás. Obras de mitigação de riscos de desastres, como estabilização de encostas e controle de inundações, também são parte integrante da infraestrutura urbana das cidades. Os atributos

sociais e comunitários, por sua vez, representam espaços destinados aos serviços públicos de educação, saúde, cultura, assistência social, esportes, lazer, segurança, abastecimento, cemitérios e congêneres, e são indispensáveis à redução das desigualdades socioespaciais.

Tendo como fundamento, a realidade urbano-espacial, estabelecida a partir da segunda metade do século XX, Carlos (2020) defende, que as relações capitalistas determinantes no processo de produção do espaço das cidades, é recorrentemente vinculada à transformação da cidade em mercadoria. Neste ponto, o autor destaca esta, como a principal problemática social do mundo moderno (LEFEBVRE, 2001 apud CARLOS, 2020).

Somado à estrutura administrativa inadequada, a fiscalização e controle do território insuficientes, e ainda, a dificuldade no atendimento às determinações da legislação, e de uma política habitacional voltada à produção de moradias populares em áreas próximas aos centros urbanos, registra-se em diversas cidades, a ocupação de áreas ambientalmente frágeis e desvalorizadas para o mercado formal (LUCAS, 2008). Além, dessa condição de desigualdade socioespacial inerente às cidades modernas, segundo Guerra (2008), as modificações provocadas pelo homem no ambiente potencializam mais ainda a fragilidade natural dos terrenos frente a fenômenos meteorológicos, principalmente, quando associados a impermeabilização do solo, despejo de resíduos, efluentes e outras ações.

Na mesma linha, Kobiyama *et al.* (2008) destacam que o grau de urbanização é avaliado através das taxas de áreas impermeabilizadas ou permeáveis no solo. Para os autores, a urbanização exagerada e sem planejamento, cria efeitos negativos frequentes sobre a população, seja pela incidência de chuvas fortes e rápidas, ou de chuvas de longa duração. Tominaga (2009), por sua vez, ressalta, que a probabilidade e a ocorrência de inundações, de enchentes e alagamentos, devem ser analisadas pela combinação entre os condicionantes naturais e antrópicos. Em condições criadas pela própria sociedade, a autora defende, que a situação de desastre seria consequência do intenso processo de urbanização e segregação territorial de parte da população.

Em complementação, Baptista (2009) defende a existência de inúmeras edificações implantadas sobre cortes e aterros inadequados, e o alto índice de loteamentos executados sem condições legais. Como causa, a ausência de fiscalização e legislação apropriada, e a inexistência de parâmetros e critérios técnicos que atendam grande parte da população, em uma perspectiva, onde, a intervenção provocada pela abertura de ruas, travessas e caminhos de terra, desprovidos de pavimentação ou drenagem, precedem a ocupação por moradias e potencializam a ocorrência de processos erosivos nos terrenos (BAPTISTA, 2009).

Apesar dos estudos sobre ocupação urbana em áreas suscetíveis à ocorrência de desastres associados a eventos naturais, terem se intensificado após os eventos hidrológicos e geodinâmicos que ocorreram em Santa Catarina (SC) em 2008, e na região serrana do Rio de Janeiro (RJ) em 2011, muito antes, autores como Mendonça e Guerra (1997) já alertavam sobre as possíveis interações antrópicas sobre a suscetibilidade natural dos terrenos.

Dentre os diversos fatores e condicionantes naturais associados à suscetibilidade dos terrenos a eventos geohidrológicos, Tominaga (2009) destaca: a declividade; as formas do relevo; as bacias e microbacias hidrográficas; as características do solo; a presença ou ausência de cobertura vegetal; e a intensidade, quantidade, distribuição e frequência das chuvas. Quanto aos condicionantes antrópicos, a autora cita a ocupação irregular e disposição de lixo próximo às margens de corpos hídricos e encostas, alterações nas calhas de drenagem (retificação, canalização, assoreamento e impermeabilização) e processos de erosão dos solos.

Para Souza e Sobreira (2014), esse modelo de ocupação em diversas cidades do Brasil e do mundo, torna a prevenção de desastres associados a eventos naturais” um dos maiores desafios socioambientais a se enfrentar. Como exemplo, estudos sobre as inundações e escorregamentos ocorridas nos municípios de Blumenau (SC), Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo (RJ), que deixaram milhares de desabrigados e centenas de mortos nas últimas décadas, demonstram o aumento da suscetibilidade a desastres provocado por intervenções antrópicas associadas à ausência de planejamento prévio sobre o uso e ocupação do solo (VIEIRA, R.; JANSEN, G. R.; POZZOBON, M., 2016; RODRIGUES, V. E. S, 2011; SILVA, A. C. P.; PINTO, R. W. P.; FREITAS, M. M., 2016).

De acordo com a pesquisa publicada pelo IPEA, em parceria com a Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística (ANIPES) em 2013, as dificuldades de gestão enfrentadas pelos diversos municípios brasileiros acontecem, principalmente, devido à precariedade das condições administrativas, carência de recursos humanos, financeiros e materiais, e ainda, de infraestrutura física adequada ao cumprimento das suas atribuições. O estudo admite, que problemas urbanos e ambientais podem ser agravados por procedimentos e decisões inadequadas no processo de ordenamento territorial, e propõe o aperfeiçoamento de instrumentos legais relacionados (IPEA, 2013).

Trata-se, portanto, da necessidade de os municípios aprimorarem as bases de conhecimento do risco e da legislação urbanística e ambiental em seu território, a fim de possibilitar uma ocupação responsável e coerente com o potencial perigo à ocorrência de desastres. Assim, dada à incerteza científica inerente ao tema, pode-se dizer, que a mudança da

cultura de redução e mitigação de riscos de desastres, depende primeiramente, de se superar inúmeras carências institucionais, a partir do levantamento de fatores mínimos de análises e procedimentos.

Ao considerar essa incerteza em relação à desastres, como, “o estado, mesmo que parcial, da deficiência das informações relacionadas a um evento, sua compreensão, seu conhecimento, sua consequência ou sua probabilidade” (ABNT ISO GUIA 73:2009; ABNT, 2009), este trabalho propõe, através da identificação de conceitos, normativas e estudos, indicar critérios e limiares técnicos capazes de subsidiar a avaliação sobre as condições de ocupação do território, e validar exigências e limitações dos terrenos nos procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental em municípios.

Dessa forma, para se reduzir as tantas incertezas científicas e jurídicas que incidem sobre imóveis situados em áreas caracterizadas pela alta suscetibilidade a ocorrência de desastres, dadas dificuldades técnicas e institucionais identificadas, o governo federal investiu na formulação de políticas públicas de mitigação dos riscos de desastres em nível municipal, exigindo uma mudança de cultura na governança da gestão de riscos nas cidades (BERTONE; MARINHO, 2013). Como desdobramento destas ações, diante das responsabilidades dos municípios no controle e ordenamento territorial (CF, 1988), as intervenções urbanísticas em áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, tiveram destaque na Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012, e na “nova” Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC).

A partir de então, sob uma nova orientação jurídica, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável e a redução do risco de desastre, as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em defesa civil, passaram a integrar-se às políticas setoriais relacionadas: ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia (art. 3º - BRASIL, 2012).

1.2 PROBLEMA

Além de motivações políticas, econômicas e sociais conhecidas, a temática da prevenção do risco de desastres, sempre foi encarada de forma desagregada das demais políticas públicas relacionadas ao ordenamento do solo, impossibilitando uma visão holística sobre o problema. Diante dos fatos, a carência de informações sobre a suscetibilidade do território, fragiliza as decisões do poder público frente à sociedade civil, uma vez, que muitas vezes, estas

não são devidamente incorporadas ao processo de urbanização formal das cidades, culminando no licenciamento de empreendimentos sujeitos a sofrer e potencializar danos (BERTONE; MARINHO, 2013).

Para Tominaga (2007), dependendo do cenário encontrado, mesmo com o aprimoramento de diversas ações mundiais sobre a temática do “risco”, constata-se o aumento das consequências destrutivas decorrentes de desastres associados a eventos meteorológicos, geralmente potencializados pelo modelo de crescimento das cidades. Como exemplo disso, a partir da classificação da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil foi colocado na lista dos 10 países com maior número de afetados por eventos meteorológicos no mundo. O levantamento apontou que 51 milhões brasileiros foram afetados por desastres associados a eventos naturais, entre os anos de 1995 e 2015 (VIANA, 2016).

Não obstante às responsabilidades imputadas pela PNPDEC à gestão pública das cidades, Dulac e Kobiyama (2017) realizaram um levantamento com base em dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2014 e apontaram que dos 5.570 municípios brasileiros, apenas 728 (13%) possuíam mapeamento de áreas de risco de deslizamentos. Os autores afirmam, que tais dados refletem a dificuldade de acesso ao tipo de informação necessária na maioria das cidades brasileiras no qual recursos técnicos científicos de diversas áreas das ciências como: hidrologia, geomorfologia e pedologia, entre outras, são condições *sine-qua-non* para o desenvolvimento de diagnósticos mais eficientes (DULAC; KOBİYAMA, 2017).

Nesta seara, apesar dos esforços empreendidos até hoje, a incerteza quanto ao risco de desastres socionaturais e suas consequências, vem, nas últimas décadas, motivando a busca por respostas, capazes de suportar a tomada de decisão de gestores municipais. Aliadas a uma política de desastres que apoie e preveja decisões administrativas sobre a não ocupação e/ou legalização de empreendimentos em áreas suscetíveis a ocorrência de escorregamentos ou inundações, ações voltadas à redução de riscos dependem do resultado de uma cartografia geohidrológica adequada para o enfrentamento do problema.

Face ao exposto, identifica-se, que a origem do problema está na carência um arcabouço técnico e legal, que indique, com maior clareza, as restrições e aptidões de ocupação do território, e na necessidade de se estabelecer uma base de informações, capazes de ampliar a compreensão dos processos do meio físico relacionados à implantação e legalização de empreendimentos urbanísticos em encostas.

No tema em questão, isto representa, a construção de uma base de conhecimento do “risco” de desastres, a ser compartilhada por toda a comunidade técnica e a sociedade, uma vez, que a ausência de padrões de análise conhecidos, produz uma insegurança jurídica à administração pública e empreendedores locais. Por sua vez, a carência de normas e obrigações, para a devida aceitação da ocupação de áreas de risco, aumentam a subjetividade da aplicação dos princípios da precaução e da prevenção em desastres e a responsabilidade dos municípios sobre elas.

Assim, como problemática do estudo, identificam-se:

- (i) a obrigatoriedade dos municípios em conhecer e informar sobre a suscetibilidade à ocorrência de desastres em seus territórios;
- (ii) a insegurança jurídica de técnicos, gestores e da própria sociedade, pela carência de normas e informações cartográficas adequadas e a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco de desastres, e;
- (iii) as lacunas técnicas, jurídicas e institucionais relacionadas à ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de desastres no Município de Nova Friburgo.

1.3 OBJETIVOS

Objetivo geral:

Identificar vulnerabilidades institucionais e propor melhorias no processo de licenciamento de empreendimentos urbanísticos municipais, a partir de critérios de gestão de riscos associados a movimentos de massa em Nova Friburgo (RJ), apoiando-se no arcabouço técnico, na legislação e na literatura científica.

Objetivos específicos:

- contribuir com a organização de uma base de informações cartográficas, conceitos, normas e procedimentos administrativos relacionados à ocupação em áreas suscetíveis a ocorrência de desastres siconaturais, especialmente escorregamentos;

- levantar o histórico de programas e ações governamentais, mapeamentos e legislação relacionada ao ordenamento territorial e gestão de riscos de desastres em níveis federal, estadual e municipal;
- apresentar conceitos básicos sobre cartografia geológica geotécnica e avaliação de riscos de movimentos de massa;
- levantar a estrutura técnica e administrativa relacionada à gestão de riscos no processo de licenciamento urbanístico e ambiental do Município de Nova Friburgo.

1.4 METODOLOGIA

Trata-se de Estudo de Caso de natureza aplicada, com caráter exploratório, em que se objetivou analisar os dados levantados indutivamente, tendo em vista questionamentos prático-profissionais concernentes à avaliação do potencial perigo a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa e a ocupação do território.

A partir de uma base de conhecimento técnico e jurídico relacionado à tomada de decisão quanto à autorização para ocupação ou permanência de empreendimentos em áreas de risco, a pesquisa foi organizada em três partes, com o objetivo de apresentar uma metodologia de exploração replicável a outros municípios.

O trabalho envolveu o levantamento de órgãos relacionados ao mapeamento de riscos de desastres socionaturais no governo federal e no Estado do Rio de Janeiro, indicando os padrões de cartas geológica geotécnicas mais acessíveis aos municípios brasileiros: carta de suscetibilidade, carta de perigo, carta geotécnica, carta de risco e manuais técnicos.

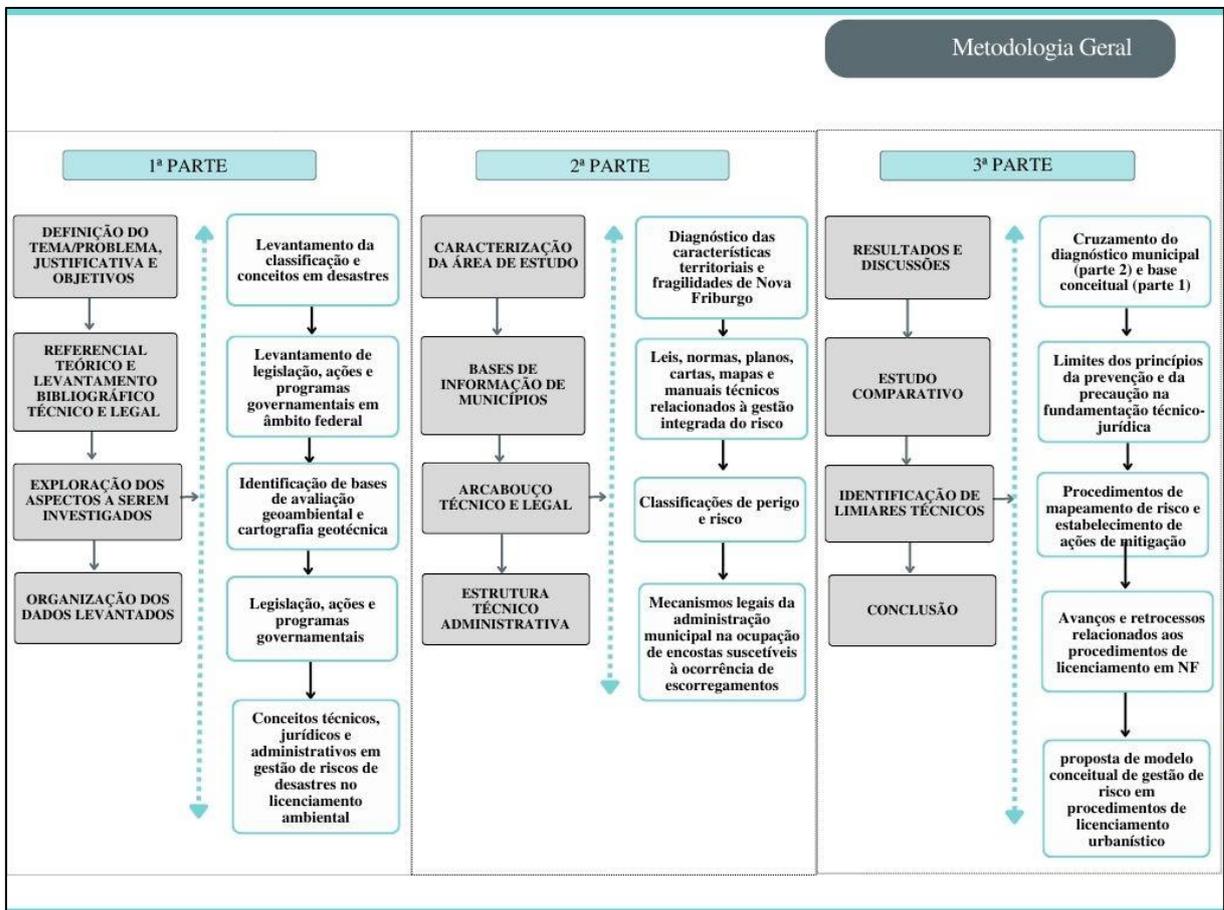
Como objeto de pesquisa, informações cartográficas, normas, princípios e diretrizes específicas do Município de Nova Friburgo, e a investigação do tema em seu contexto real, onde se observa certo grau de insegurança técnica, jurídica e administrativa em tomadas de decisão sobre a ocupação do território. As estratégias de pesquisa adotadas para apresentação do arcabouço de informações resultantes, foram organizadas a partir de dados e informações, capazes de diagnosticar as condições e fragilidades institucionais do Município pesquisado.

De forma combinada, os conceitos relevantes ao recorte da pesquisa, encontram-se em publicações científicas, sítios eletrônicos de governos e instituições acadêmicas, livros e manuais técnicos, orientados pelas seguintes palavras-chave: ocupação urbana; desastres naturais, socionaturais e antropogênicos; cartografia geotécnica; licenciamento; Lei 12.608/2012; Proteção e Defesa Civil; políticas públicas; encostas urbanas; Marco de Hyogo e

Sendai; Projeto GIDES; gestão e gerenciamento de riscos; licenciamento ambiental; suscetibilidade, perigo e risco; vulnerabilidade social e institucional; Direito urbanístico e ambiental e de desastres; prevenção; precaução, e; outras assemelhadas.

Os fatores concernentes a análises e gerenciamentos de riscos de desastres, apresentam-se do fluxograma abaixo (figura 1).

Figura 1 - Organograma das três partes da metodologia geral do trabalho.



Fonte: autora.

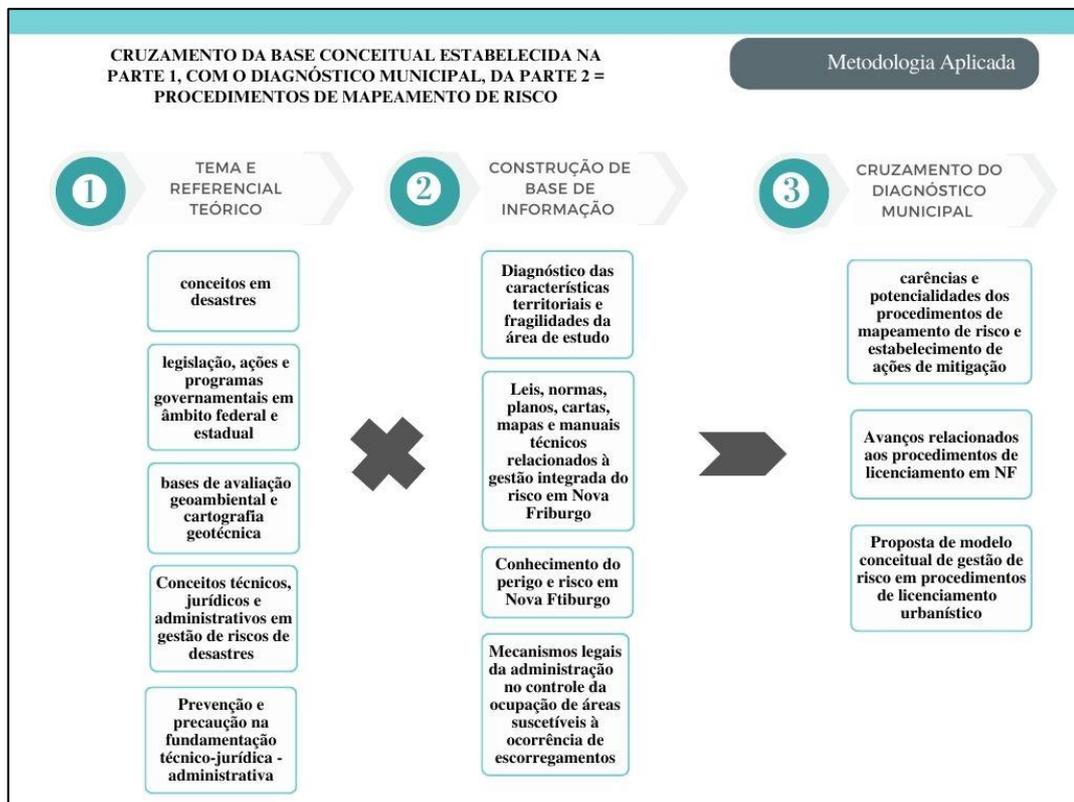
Por se tratar de estudo de caráter exploratório, para se alcançar os objetivos propostos, o trabalho foi organizado em 3 partes: (i) referencial teórico; (ii) construção de base de informação; (iii) identificação das vulnerabilidades na gestão do risco em procedimentos de licenciamento urbanístico em Nova Friburgo.

Para se indicar as vulnerabilidades do Município e a instrumentalização municipal desejável e possibilitar a aplicação da metodologia em outros municípios, foi realizada uma avaliação da situação do município nas suas dimensões técnica, jurídica e administrativa e as orientações da base conceitual previamente levantada no referencial teórico.

Considerando o histórico, e a alta suscetibilidade à ocorrência de desastres, o Município de Nova Friburgo foi escolhido como estudo para avaliação e proposição de procedimentos relacionados à gestão de riscos no licenciamento urbanístico e ambiental.

O Fluxograma abaixo demonstra as informações levantadas em cada etapa, e os princípios orientadores da política urbana, ambiental e de desastres que compõe a base conceitual, e o diagnóstico do Município (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma do cruzamento de informações



Fonte: autora.

1.4.1 Tema e Referencial Teórico – 1ª Parte

Para a definição do tema, foram exploradas a relação temporal dos programas governamentais e a legislação relacionada à prevenção de desastres e à ocupação do território brasileiro. Na revisão da literatura técnica, apresentam-se como fonte primária da pesquisa,

trabalhos científicos com abordagem sobre os conceitos básicos da cartografia geotécnica, da avaliação de riscos e do ciclo dos desastres.

Além dos conceitos técnicos mencionados, nesta parte do trabalho, também foram levantados os princípios jurídicos da prevenção e da precaução, destacando sua intersetorialidade com o ciclo de vida dos desastres, com a Lei n.º 12.608/2012 e com a respectiva PNPDEC.

Como referência secundária, destacam-se alguns manuais técnicos e mapeamentos geológico-geotécnicos direcionados à ambientes antropizados como: manuais técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), do Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) e do Projeto GIDES, realizado em cooperação entre o governo brasileiro, e a Agência de Cooperação Internacional Japonesa (JICA).

Com importante contribuição no desenvolvimento dos primeiros programas governamentais direcionados à municípios suscetíveis à ocorrência de desastres, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais elaborado pelo Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED/UFSC), também foi abordado como informação básica do estudo.

Para a composição de um referencial teórico, a partir de uma metodologia aplicável a municípios brasileiros de características geográficas similares, o trabalho teve início no levantamento de legislação, ações e programas governamentais relacionados à prevenção de desastres e ao processo de ocupação urbana das cidades, especialmente no que tange à mapeamento de áreas de “risco” em nível federal, estadual.

A partir desse levantamento, foram realizadas as seguintes ações complementares:

- a. Organização cronológica e federativa de normas legais, com destaque para a interrelação da política urbana e de proteção de áreas ambientalmente vulneráveis.
- b. Levantamento de referências sobre os tipos de cartografia geológico-geotécnica historicamente utilizadas em instituições de notório saber no Brasil, indicando suas escalas de análise e finalidades.
- c. Levantamento e descrição dos conceitos técnicos, jurídicos e administrativos relacionados à avaliação de riscos e o ciclo de vida dos desastres, incluindo os princípios constitucionais da prevenção e da precaução intrínsecos à Lei n.º 12.608/2012 (PNPDEC).

d. Levantamento das instituições federais e do Estado do Rio de Janeiro com expertise na gestão de risco de desastres.

Isto envolveu o conhecimento do arcabouço técnico relacionado às leis de parcelamento e uso do solo, de proteção da vegetação nativa, do sistema de meio ambiente, de saneamento, de regularização fundiária, e de proteção e defesa civil. Em âmbito nacional, o conhecimento das ações dos ministérios envolvidos e respectivos órgãos setoriais: MCidades; Minter; MCTI; etc.

No ERJ, a orientação da análise, tem origem no estudo identificado como “Arranjo institucional e operacional para a gestão de risco de desastres no Estado do Rio de Janeiro” e órgãos relacionados: Instituto Estadual do Ambiente (INEA-RJ); Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (NADE/DRM-RJ) e; Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais da Secretaria de Estado de Defesa Civil - CEMADEN / RJ.

1.4.2 Construção de Base de informação – 2ª Parte

No desenvolvimento da segunda parte do trabalho, foram contextualizados os aspectos geomorfológicos e o modelo de ocupação do solo de Nova Friburgo, a partir de produtos oficiais do próprio município. Complementam o estudo, o levantamento da estrutura técnico-administrativa concernente aos procedimentos de licenciamento para construção e legalização de empreendimentos urbanísticos em áreas de baixo, médio e alto risco de desastres.

Para construção da base de informação, buscou-se, em nível local, a identificação e organização de leis, normas, planos, cartas, mapas e manuais técnicos relacionados à gestão integrada do risco no território. Isso envolveu o conhecimento das seguintes informações municipais:

- a. setores competentes pela execução das políticas ambiental, urbanística, e de defesa civil;
- b. estrutura técnico-administrativa relacionada à emissão de licenças para construção ou legalização de empreendimentos em áreas de risco (especialidades e capacitações);
- c. tipos de base de dados espaciais disponível: topografia, imagens aéreas e orbitais, hidrografia, uso do solo, softwares;

- d. existência de Cartografia Geológico-geotécnica (escala, finalidade, metodologia): carta de suscetibilidade, carta de perigo, carta geotécnica, carta de risco e manuais técnicos.
- e. existência de planos setoriais relacionados: planos diretores, de saneamento, de redução de riscos, de regularização fundiária, de conservação da Mata Atlântica e outros.
- f. mecanismos legais e operacionais adotados em manifestação sobre as restrições ou recomendações em casos de ocupação de áreas suscetíveis à deflagração ou atingimento de movimentos gravitacionais de massa.

1.4.3 Situação atual e proposta para a gestão do risco em procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental – 3ª Parte

A partir dos levantamentos realizados, a terceira etapa da pesquisa, buscou a apresentação dos avanços relacionados aos procedimentos de licenciamento, capazes de reduzir/mitigar os riscos oriundos de uma ocupação inadequada em encostas. Isso envolveu uma comparação do diagnóstico municipal encontrado (parte 2), com a base conceitual estabelecida (parte 1), que resultou na identificação das vulnerabilidades (lacunas) técnicas, jurídicas e institucionais.

Após uma síntese da situação do Município, a estruturação dos resultados, envolveu a identificação dos entraves políticos, econômicos e institucionais, que dificultam a consideração dos problemas associados a desastres de natureza geohidrológica nos processos de licenciamento. A partir das referências técnicas e jurídicas do trabalho, foram organizados quadros representativos das carências e dificuldades municipais, no aprimoramento de bases, normas e procedimentos de análise de empreendimentos urbanísticos em áreas caracterizadas como suscetíveis à ocorrência de desastres.

Os resultados, foram organizados sob a forma de quadros-síntese com a indicação de bases, carências e proposições, relacionadas a cada temática abordada:

Bases de informação para análises de suscetibilidade do território: existência de base topográfica ou cadastral, fotografias aéreas, ortofotos e imagens orbitais; cartografia geológico-geotécnica; mapeamento de bacias e microbacias hidrográficas; mapeamento de drenagem e micro drenagem urbana; mapeamento geomorfológico; cadastro técnico territorial e de infraestrutura.

Bases de informação que compõe o arcabouço legal: leis e normas relacionadas às políticas públicas nacionais, estaduais e municipais de ordenamento territorial, de proteção e defesa civil e de preservação ambiental.

Diagnóstico da vulnerabilidade institucional: identificação de lacunas técnicas, jurídicas e administrativas no processo de licenciamento ambiental e urbanístico, que prejudicam o condicionamento de exigência de laudos geológico-geotécnico para autorização de intervenções urbanísticas em encostas da cidade.

Para desenvolvimento dos resultados foram realizadas:

- a. Comparação do arcabouço legal e técnico relacionado ao gerenciamento do risco de desastres no Município de Nova Friburgo, e o encontrado no referencial teórico;
- b. Identificação dos setores e procedimentos concernentes à análise e manifestação sobre a viabilidade de ocupação de áreas suscetíveis a escorregamentos em Nova Friburgo;
- c. Avaliação da efetividade do modelo de análise de risco em procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental adotados;
- d. Consideração de um modelo conceitual de análise que considere limiares técnicos vinculados aos princípios da prevenção e da precaução em desastres de forma mandatória.

1.5 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O primeiro capítulo aborda uma ideia geral da problemática do trabalho, nivelando o conhecimento dos principais dispositivos técnicos e legais, relacionados à redução de riscos de desastres associados à ocupação urbana, conforme as determinações da Lei nº12.608/2012 (PNPDEC). Destaca os objetivos da dissertação, e a necessidade de levantamento de manuais técnicos e procedimentos administrativos relativos à emissão de licenças para a instalação ou legalização de empreendimentos urbanísticos e imobiliários, situados em áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos.

O segundo capítulo, traz uma revisão literária dos aspectos gerais do tema, da sua contextualização urbana, das ações estabelecidas pela ONU, dos principais programas governamentais voltados à redução dos impactos dos desastres em encostas urbanas no Brasil, e da intersectorialidade das políticas públicas e legislação relacionadas. Nesta parte do trabalho,

foi exposto o arcabouço legal, dirigido à solução de problemas específicos inerentes à ocupação do território e do licenciamento urbanístico e ambiental, e destacados os condicionantes de avaliação de risco e da cartografia geotécnica.

Como base central do tema, foram apresentados os diversos termos e conceitos internacionalmente adotados para a caracterização do perigo e do risco de desastres naturais, do ciclo de vida dos desastres, dos princípios da “prevenção” e “precaução”, e da introdução do direito dos desastres, como suporte a procedimentos de licenciamento urbanístico em âmbito municipal. É neste capítulo que se apresentam, os órgãos com atuação sobre as áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, no Brasil e no Estado do Rio de Janeiro.

O capítulo 3, é reservado ao detalhamento da metodologia aplicada no estudo de caso, a fim de oferecer ao leitor, um passo a passo estruturado para a geração de produtos de apoio à gestão de riscos no licenciamento urbanístico e ambiental, replicáveis no contexto de outros municípios de características similares.

O capítulo 4, por sua vez, organiza os resultados na forma de Estudo de Caso, onde, a experiência do Município de Nova Friburgo, é demonstrada através da organização de normas, cartas, mapas e manuais, utilizados por técnicos municipais em manifestações sobre a viabilidade de ocupação em áreas de risco. Neta parte, é descrita a estrutura administrativa municipal relacionada à temática do trabalho,

No quinto capítulo, a pesquisa busca identificar as vulnerabilidades e potencialidades da gestão pública no município estudado, pontuando as lacunas técnicas (Avaliação de Risco), jurídicas (Direito dos Desastres) e administrativas (Licenciamento), que fragilizam a tomada de decisão. Após uma síntese da situação institucional de Nova Friburgo, discute-se possíveis caminhos para aprimoramento de normas e procedimentos de análise de empreendimentos urbanísticos em áreas de risco de escorregamentos. Finalizando o trabalho, são apresentadas a proposta conceitual, as limitações da pesquisa e sugestões para futuros estudos.

Os anexos, reúnem: Lei 12.608/2012 – PNPDEC (ANEXO A); Decreto nº 10.692/2021- Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto [...] (ANEXO B); Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Nova Friburgo – CPRM/SGB (ANEXO C); Carta Geotécnica de Aptidão Urbana – DRM-RJ (ANEXO D); Decreto Municipal nº 285/2019 (ANEXO E); Ficha de análise do potencial perigo à ocorrência de Movimentos Gravitacionais de Massa (ANEXO F); Ficha de análise da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana do DRM (ANEXO G); Modelo do Termo de Compromisso de fazer e cumprir conforme CGU do DRM (ANEXO H); Modelo

do Termo de Compromisso de fazer e cumprir conforme mapeamento de Potencial Perigo à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa (ANEXO I).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MOTIVAÇÃO

Devido às suas especificidades geográficas, o Município de Nova Friburgo foi selecionado para participar da primeira experiência piloto do Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais (GIDES), realizada pelo governo brasileiros em cooperação técnica com o governo japonês nos anos de 2013 a 2017. O Projeto tinha como meta, fortalecer a capacidade de gestão municipal e interfederativa frente ao risco desastres, permitindo a esses municípios-piloto, o alcance de uma mudança de paradigma em suas ações voltadas à prevenção, mitigação, resposta e recuperação/reconstrução.

Apesar da significativa ampliação da capacidades destes municípios em análise sobre o potencial perigo e risco em suas encostas, mesmo após a participação do Projeto GIDES, e da elaboração das Carta de Suscetibilidade a ocorrência de movimentos de massa e inundações (CPRM/SGB, 2014) e Carta Geotécnica de Aptidão Urbana (DRM-RJ, 2015), a motivação da pesquisa, versa sobre as dificuldades encontradas o Município de Nova Friburgo, em identificar e preencher as lacunas técnicas, jurídicas e administrativas relacionadas às restrições e autorizações para ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos.

Como desdobramento, a necessidade de organização dos conceitos e mapeamentos temáticos relacionados à gestão do risco de desastres, a fim de eventualmente, se contribuir, com o desenvolvimento de procedimentos, manifestações técnicas e tomadas de decisão à luz dos avanços da Lei 12608/2012 (PNPDEC) e normas técnicas associadas.

Pode-se então dizer, que o estudo versa sobre a necessidade dos municípios, responsáveis pelo ordenamento de seus territórios, possuírem um ferramental adequado à gestão do risco, como suporte no processo de planejamento urbano e territorial incluindo a adoção de medidas relacionadas à justiça fiscal e social, quais sejam: restrições, ações mitigatórias, indenizações, suspensões de impostos, desocupações, reassentamentos e outros.

2.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Considerando que os impactos ambientais nas cidades são, na maioria das vezes, produzidos pela própria sociedade, e não apenas, fruto de eventualidades climáticas, é preciso destacar, que a distribuição de suas consequências se dá de forma desigual no território urbano,

e evidencia situações de “injustiça ambiental” sobre pessoas de baixa renda, populações marginalizadas, grupos minoritários e vulnerabilizados (BULLARD, 2004).

Por força de legislações urbanísticas e ambientais vigentes, historicamente, as encostas e margens de rios, eram ocupadas por essa população, conferindo baixo ou inexistente valor imobiliário aos terrenos. Para além da distribuição desigual das infraestruturas e dos serviços básicos como, abastecimento de água ou esgotamento sanitário, a incidência de áreas de risco de inundações ou deslizamentos de terra ocupadas por esses grupos populacionais, agravam os problemas de segregação socioespacial já existentes.

Hoje, pode-se dizer que o aumento dos efeitos da crise ambiental em diversas áreas do planeta, vem afetando, tanto as cidades informais, como as formais, colocando o conhecimento do território, e a adoção de políticas públicas voltadas ao à redução de riscos de desastres, um dos principais instrumentos para o enfrentamento de injustiças socioespaciais. Não obstante ao direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações, conforme a Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), o grau de impacto dos desastres sobre as populações urbanas, dependerá, de seu grau de vulnerabilidade e da sua capacidade de resiliência.

Além dos fatores morfológicos e hidrológicos como, declividade, forma, dimensão, orientação e contribuição da encosta, fica clara a necessidade de identificação de outros processos do meio físico de forma mais integralizada, que leve em consideração, a representação de cobertura do solo e seus processos de ocupação.

Embora seja desejável, que a ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos seja condicionada à realização de estudos geológico-geotécnicos mais detalhados, diante de seu alto custo de projeto e execução, bem como, das tantas incertezas inerentes ao risco, o estudo ressalta a necessidade de acesso a bases de informação qualificadas, para o desenvolvimento de normativas e procedimentos necessários à tomada de decisão e implementação de políticas públicas municipais. Identifica-se, que somente a partir dessa qualificação, seria possível a instauração de procedimentos administrativos adequados para a ocupação ou regularização de áreas com declividade maior do que 25°, ou próximo a estas.

Dessa forma, considerando que a cidade é vista como mercadoria valorizada por suas condições urbanísticas e ambientais, para se avançar sobre o tema, é preciso compreender os diversos componentes técnicos e socioeconômicos que envolvem a efetiva gestão de riscos, uma vez, que o mapeamento disponível não possui detalhe suficiente para se atestar

assertivamente o grau de suscetibilidade dos terrenos, impactando diretamente no seu valor imobiliário (MARICATO, 2013).

2.2.1 Classificação dos Desastres

Tratado como problema mundial, a *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNDRR/ONU), define **Desastre** como:

[...] uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou de uma sociedade, envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade afetada de arcar com seus próprios recursos (ONU, 2009).

No Brasil, em 1999, o Manual de Planejamento em Defesa Civil definiu desastre como o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), que excede a capacidade de resposta do sistema atingido, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (CASTRO, 1999).

Em 2008, o *Emergency Event Data Base* (EM-DAT) do *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED), principal banco de dados das ocorrências de desastres naturais utilizado pela ONU, reclassificou os tipos de desastres em dois grandes grupos: naturais e tecnológicos. Os “naturais” foram divididos em seis subgrupos, visando a integração com outros bancos de dados: biológicos, geofísicos, climatológicos, hidrológicos, meteorológicos (FREIRE, 2014).

Para promover uma linguagem de uso comum pelo público em geral, a UNDRR elaborou um conjunto de conceitos básicos e terminologias em desastres a serem adotados pelos diversos países afetados no mundo (ONU, 2009). Em seguimento, a definição estabelecida no Manual de Planejamento em Defesa Civil, foi regulamentada pelo Decreto n.º 7.257/2010, conforme a nova definição da UNDRR.

Recentemente, a classificação disposta no Decreto n.º 7.257/2010, foi alterada para atendimento aos critérios e exigências do governo federal para a transferência de recursos financeiros destinados a execução das ações de prevenção pelo Decreto n.º 10.593, de 24 de dezembro de 2020 (BRASIL, 2010; 2020).

Em 2012, foi aprovada a Instrução Normativa 01 MIN, criando a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE). O documento foi essencial para se uniformizar os registros de desastres no país, possibilitando análises comparativas e estatísticas, posteriormente adotadas pelo Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED/UFSC, 2012), que classifica os desastres conforme sua origem, periodicidade, evolução e intensidade (Tabela 1).

Tabela 1– Classificação dos desastres

Classificação		
DESASTRES	Origem	<ul style="list-style-type: none"> • Naturais • Tecnológicos
	Periodicidade	<ul style="list-style-type: none"> • Esporádicos • Cíclicos ou sazonais
	Evolução	<ul style="list-style-type: none"> • Desastres súbitos ou de evolução aguda • Desastres graduais ou de evolução crônica
	Intensidade	<ul style="list-style-type: none"> • Nível I – desastres de média intensidade • Nível II – desastres de grande intensidade

Fonte: autora (adaptado UFSC, 2012).

Dessa forma, numa tentativa de alinhamento com a definição da UNDRR/ONU, a Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), elaborada em substituição à Classificação dos Desastres (CODAR), foi alterada com a publicação da Instrução Normativa 01 de 24 de agosto de 2012 (MIN, 2012), passando a ser adotada a classificação dos desastres do EM-DAT (FREIRE, 2014). Considerando que o EM-DAT é o banco de dados utilizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU), a UNDRR acompanhou as mudanças na sua classificação (Tabela 2).

Tabela 2 – Classificação dos desastres naturais por seus tipos

Classificação (até 2007)	Classificação atual	Principais tipos
Geológico	Geofísico	Terremotos, vulcões, movimentos de massa (secos)
Hidrometeorológico	Hidrológico	Inundações, movimentos de massa (úmidos)
	Meteorológico	Tempestades
	Climatológico	Temperaturas extremas, secas, incêndios

Biológico	Biológico	Epidemias, pragas e infestações de insetos
-----------	-----------	--

Fonte: autora (adaptado KOBAYAMA *et al.*, 2012).

Após muitos esforços técnicos, acadêmicos e institucionais, direcionados à aproximação de terminologias e conceitos relacionados aos diversos tipos de desastres e suas origens, a noção de desastres, associados a eventos **naturais, antropogênicos ou mistos**, é hoje, bem próxima, no Brasil e no mundo (BARCESSAT, 2017).

2.2.2 Conceitos em Desastres

Conforme as definições internacionais da UNDRR, os desastres ditos “**naturais**” são aqueles associados a eventos de origem externa, e independem de intervenção humana. São eventos associados a chuvas, ventanias, deslizamentos de encostas, raios, vulcões, terremotos, tsunamis e outros (COBRADE, 2007; ONU, 2017). Segundo Almeida e Barroso (2014), são representados pelos fenômenos realmente inesperados, onde, mesmo quando previsíveis, não podem ser impedidos.

Os **antropogênicos**, por sua vez, são produzidos e/ou potencializados por ações ou omissões humanas, associadas a fatores naturais como: desmatamentos, queimadas, ocupação e assoreamento de calhas de cursos hídricos, escavações e aterros em encostas, insuficiência ou ausência de sistemas de drenagem, depósitos de lixo, e outros (BARCESSAT, 2017). Segundo Miguez, Di Gregorio e Veról (2018), o desastre não representa diretamente a ocorrência de inundações, furacões, terremotos, tsunamis, e outros eventos adversos, mas os efeitos destrutivos deles como representação do sistema atingido, onde o grau de vulnerabilidade, será diretamente proporcional à magnitude dos efeitos.

Para Tominaga (2009), em grande parte das vezes, as causas dos desastres em ambiente urbano, advém de situações criadas pelo intenso processo de urbanização e ampla desigualdade e segregação socioterritorial de parte da população. Para Carvalho e Damacena (2012), esses desastres também são conhecidos como “catástrofes”, caracterizados por eventos de grande magnitude, em áreas com grandes concentrações populacionais, onde é difícil se distinguir o potencial destrutivo do evento, das ações antropogênicas agravantes.

Corroborado por Carvalho e Damacena (2012), Farber *et al* (2010), já defendia que a expressão “desastre natural”, era considerada imprópria para atribuição de grande parte dos

desastres na atualidade, uma vez que, geralmente, estão associados à ação humana, ou mesmo, à sua omissão, refletida na ausência de ações governamentais. De acordo com Siebert (2012), pelo fato de os desastres serem construídos socialmente, a partir da forma de ocupação das cidades, o adequado seria a adoção do termo "desastre socioambiental", acarretando numa maior exposição a enchentes/enxurradas, deslizamentos de terra etc.

Nesta linha, Miguez, Di Gregório e Veról (2018), reconhecem as origens antrópicas, como responsáveis pela gravidade dos impactos dos desastres em áreas ocupadas, adotando a terminologia "socionatural", como melhor caracterização dos desastres urbanos em seus estudos. Nesses casos, é necessário se compreender as causas reais dos desastres e substituir o termo "naturais", por outros mais apropriados, como socioterritoriais (ALMEIDA E BARROSO, 2014).

Em uma relação de causa-efeito, os autores defendem, que as causas gerais dos desastres não são necessariamente as condições climatológicas, mas sim a precariedade dos assentamentos humanos, a irregularidade fundiária, a segregação espacial e a degradação ambiental, tendo como consequência, além da baixa qualidade da vida urbana, o aumento de ocorrência dos desastres. Consideram como alterações da paisagem natural: retirada de mata ciliar, retificação de leito de rios, impermeabilização nas bacias de drenagens, escavações, rebaixamentos de lençol freático e outros (ALMEIDA; BARROSO, 2014).

Portanto, diante das diversas terminologias e conceitos estudados nesta pesquisa, é importante destacar que a relação causal dos desastres antropogênicos e mistos, vem orientando, parte da doutrina especializada, à utilização do termo socionatural ou socioterritorial, quando as características e o modelo de ocupação do solo, são responsáveis pelo grau de suscetibilidade e vulnerabilidade do local (BARCESSAT, 2017).

- Ameaça /Evento Adverso

Fell *et al* (2008) define "Ameaça ou Evento Adverso" como fenômeno ou processo do meio físico, existente ou potencial, sem qualquer tipo de previsão que pode gerar perdas e danos em relação a pessoas, edificações, infraestrutura, bens materiais, serviços e recursos naturais.

Castro (1999) define "Ameaça" como "estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso ou acidente determinado, expressa em termos de: (i) probabilidade estatística de concretização do evento; e (ii) provável magnitude de sua manifestação.". Para o autor,

evento é a ocorrência ou acontecimento que pode ser, externa ao sistema, quando envolve risco humano ou falha de equipamento, causando distúrbio ao sistema considerado.

O conceito de “Ameaça” da EIRD, por sua vez, é específico ao incluir ameaças de origem natural ou antrópica, e ao definir que um evento físico, fenômeno e/ou atividade humana, pode ser caracterizado por sua localização, magnitude ou intensidade, frequência e probabilidade, podendo causar a morte ou lesões, danos materiais, interrupção de atividade socioeconômica ou degradação ambiental (UFSC, 2013).

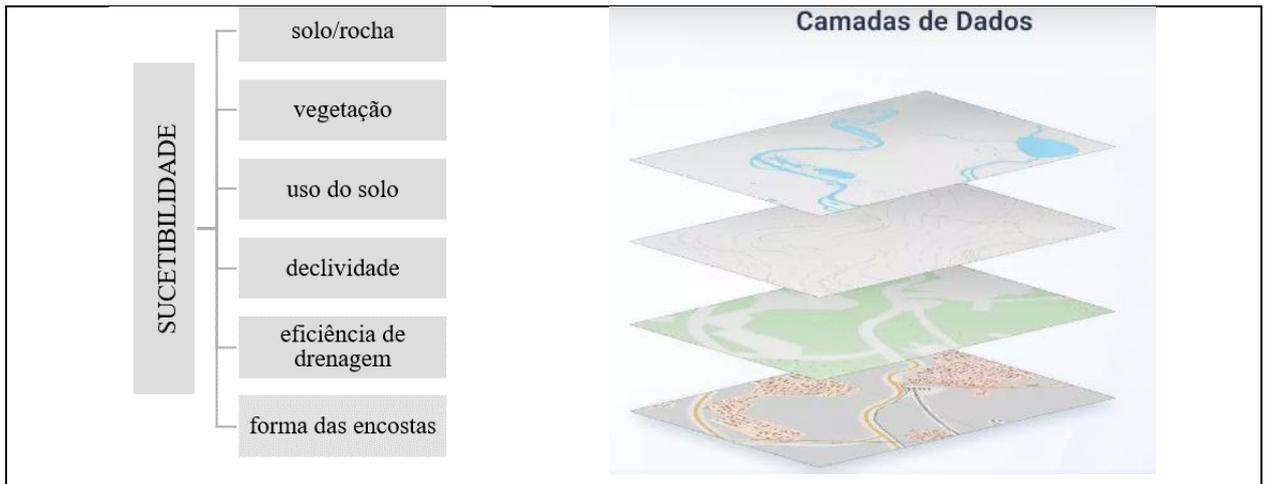
De acordo com a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), as Ameaças Naturais compreendem as ameaças de natureza hidrometeorológica, climatológica, biológica e geológica, e podem ocorrer através de eventos como: inundação, seca, terremoto ou deslizamento. Segundo o Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano do Projeto GIDES, a caracterização de uma Ameaça, existente ou potencial, trata da tipificação de um fenômeno que pode ocorrer, sem a associação de qualquer grau de probabilidade de deflagração do evento (MCIDADES/JICA/BRASIL, 2018).

- Suscetibilidade

Suscetibilidade, em matéria de desastres, é caracterizada pela predisposição dos terrenos ao desenvolvimento de um processo deflagrado no meio físico, identificado espacialmente em uma determinada área (FELL *et al.*, 2008; CPRM/ SGB/ IPT, 2014). Para Sobreira e Souza (2012), representa a potencialidade de ocorrência de processos geológicos, naturais e induzidos, nas transformações do meio físico, independentemente de suas consequências para as atividades humanas.

Dessa forma, as Cartas de Suscetibilidade seriam mais eficazes como subsídio à elaboração de planos territoriais e zoneamentos ambientais, uma vez que expressam as classes de possibilidade de ocorrência, dadas as condições específicas das porções do território. (BITAR *et al.*, 1992). Segundo os trabalhos de Fell *et al.* (2008), este tipo de análise envolve o potencial de um escorregamento futuro ou existente, considerando a classificação, magnitude e distribuição espacial de escorregamentos, existentes ou potenciais na área de estudo (Figura 3).

Figura 3 – Base de análise de cartas de suscetibilidade



Fonte a autora (adaptado Fell et al, 2008).

- Perigo

A *United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)*. define “Perigo” como um evento físico ou atividade humana potencialmente danosa, que pode causar a perda de vidas ou ferimentos, danos às propriedades, rupturas sociais e econômicas, ou ainda, degradação ambiental (ONU, 2004). Podem ser classificados quanto à sua origem geológica, hidrometeorológica e biológica.

Para Tominaga (2007), “Perigo” é a condição de uma ameaça, processo ou fenômeno potencialmente danoso, onde há consequências indesejáveis num determinado local, em um período de tempo específico.

Segundo Fell *et al.* (2008), o zoneamento de Perigo de escorregamentos, pode servir tanto para áreas ocupadas como para áreas vazias, e deve considerar os resultados do mapeamento da susceptibilidade, de registro de as cicatrizes de deslizamentos anteriores e demais estruturas que indiquem movimentos de massa, a partir de uma frequência determinada.

Baseado nos conceitos anteriormente estabelecidos pela ONU, o Manual para o zoneamento de susceptibilidade de perigo e risco de escorregamento para o planejamento de uso do solo, organizada pelo Comitê Científico da *Joint Technical Committee on Landslides and Engineered Slopes -JTC 1* (2008), classificou Perigo a partir dos critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação de Perigo (Hazard)

PERIGO (HAZARD)
Um evento, fenômeno ou atividade humana, potencialmente causador de perdas humanas ou danos a pessoa, propriedades, estrutura socioeconômica, ou ao meio ambiente.
PERIGOS NATURAIS (NATURAL HAZARD)

Processos ou fenômenos naturais que ocorrem na biosfera, que podem se constituir de um efeito danoso, classificados quanto à sua origem em: geológico, hidrometeorológico e biológico.	
ORIGEM	FENÔMENOS
Perigo geológico – processos ou fenômenos que podem ter origem endógena ou exógena	- <u>endógenos</u> : terremotos, tsunamis, vulcões. - <u>exógenos</u> : movimentos de massa, escorregamentos, quedas de blocos, erosão/assoreamento, subsidências.
Perigo Físico/Hidrometeorológico – processos ou fenômenos de natureza atmosférica, hidrológica ou oceanográfica	- <u>atmosféricos</u> : furacões, ciclones, tempestades, granizo, nevascas, relâmpagos, fogo, tempestades de areia, secas, etc. - <u>hidrológicos</u> : inundações/enchentes, corridas de lama/detritos, etc.
Perigo Biológico – processo de origem biológica ou vetores, incluindo microrganismos e substâncias bioativas	- doenças epidêmicas, contágios e infestações associados à fauna e flora.
PERIGO TECNOLÓGICO (TECHNOLOGICAL HAZARDS)	
Perigo associado a acidentes tecnológicos ou industriais, rompimento de infraestrutura ou atividades humanas, potencialmente causadoras de perdas humanas ou danos a pessoa, propriedades, estrutura socioeconômica, ou ao meio ambiente, como vazamentos de produtos tóxicos, inflamáveis, radioativos, etc.	

Fonte: a autora (adaptado de Fell *et al.*, 2008 e baseado em ONU, 2004).

- Vulnerabilidade

No âmbito da gestão de riscos em desastres, “Vulnerabilidade” é a condição caracterizada pelo grau de perda esperado para um elemento, ou conjunto de elementos, sob condição de exposição a uma ameaça específica (perigo), e resulta de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, aumentando a suscetibilidade de uma comunidade ao impacto dos desastres (CPRM/SGB; BRASIL, 2007).

Para Freitas (2014), o conceito de “Vulnerabilidade” está relacionado a “condições inseguras, ambiente frágil, área de risco, infraestrutura inadequada, economia local frágil e sociedade vulnerável”. Para a autora, corresponde ao nível de insegurança intrínseca a um cenário, ou a um evento adverso determinado.

Estes conceitos de vulnerabilidade corroboram com a definição estabelecida pelo Marco de Hyogo, em que representa as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, capazes de aumentar suscetibilidade de uma comunidade ao impacto de riscos (ONU, 2015).

Pode-se então dizer, que o conceito de “Vulnerabilidade” possui uma relação direta com as condições antrópicas das ocupações, em especial, a resiliência das construções e da infraestrutura aos impactos dos desastres, mas não se limitando a estes.

Conforme a Política Nacional sobre Mudança do Clima, dispõe no art. 2º, inciso X, da Lei nº 12.187/2009, vulnerabilidade é representada pelo grau de suscetibilidade e incapacidade

de um sistema, em função de sua sensibilidade à magnitude dos eventos e capacidade de adaptação, de lidar com os efeitos adversos dos eventos extremos (BRASIL, 2009).

- Risco

Definido como a relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Leva em consideração a probabilidade e vulnerabilidade espaço-temporal (FELL *et al.*, 2008).

Segundo Tominaga (2007), a “avaliação de risco” é de fundamental importância para o planejamento e desenvolvimento das estratégias de mitigação dos danos dos desastres, e os procedimentos utilizados na avaliação, diferem conforme a natureza do fenômeno abordado. Deve subsidiar a implementação de medidas estruturantes e não estruturantes através da elaboração de projetos de engenharia apropriados.

A depender das especificidades inerentes a cada caso, destacam-se os fatores condicionantes específicos para análises de risco de escorregamentos como, ângulo da encosta, litologia, condições dos lençóis d’água, etc., que poderão indicar recomendações ou obrigações mitigatórias diferenciadas (FELL *et al.*, 2008). Nesta razão, Tominaga (2016) considera o risco, uma função do *Perigo*, da *Vulnerabilidade* e do *Dano Potencial*.

Seguida pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, a UNDRR (2012), define a equação do risco pela probabilidade de que ocorram consequências prejudiciais e/ou danos como, mortes, lesões, prejuízos econômicos, interrupção de serviços, entre outros. É o resultado da interação entre a *Ameaça*, potencializada/multiplicada pela *Vulnerabilidade*.

Um passo adiante, Marchezini (2020), rediscute essa equação do risco tradicionalmente disseminada na literatura científica, por entender que esta por si só, não abarcaria “as capacidades sociais de enfrentamento das situações de risco e a importância das políticas públicas de mitigação”. O autor considera, que nesse caso, a ordem dos fatores altera a compreensão do o risco de desastre como um problema social, uma vez que a vulnerabilidade é potencializada pela ameaça.

Nesta linha, Marchezini (2020) corrobora com estudos anteriormente apresentados por Wisner; Gaillard; Kelman (2012), que defendem a adoção de uma equação do risco de desastre mais ampliada, representada por $\text{Desastre} = \text{Ameaça} \times [(\text{Vulnerabilidade}/\text{Capacidade}) - \text{Mitigação}]$, que implica na atuação das instituições sobre a “produção social do risco”. O autor

considera, que essa equação ampliada envolve responsabilidades diferenciadas aos diversos atores públicos e privados, através de mecanismos de governança

No âmbito das ações de gestão de riscos, isto envolve a coordenação e distribuição de competências relacionadas à implementação de atividades não estruturais, como a adoção de leis, regulamentos e normas, voltadas à redução dos riscos de desastres e seus impactos, como também, medidas estruturais, através da realização obras de drenagem urbana, estabilização de encostas e outras. (MARCHEZINI, 2020).

2.3 AÇÕES DE POLÍTICA URBANA, AMBIENTAL E DE DESASTRES

Em âmbito internacional, destacam-se as ações estabelecidas pela Organização das Nações Unidas – ONU (*United Nation* - UN), que instituiu a Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais (DIRDN), nos anos de 1990 a 1999, e criou ao fim, a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres das Nações Unidas (EIRD), *United Nations International Strategy for Disaster Reduction* – (UNISDR) em inglês (ONU, 2004). Posteriormente, em 2019, a UNISDR teve sua denominação alterada para *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNDRR). Dessa forma, a fim de manter a coerência com sua sigla em inglês, independentemente da data do documento consultado, foram unificadas as referências como UNDRR no corpo do trabalho.

Foi, então, na década de 1990, que a proposta de uma abordagem mundial relacionada ao gerenciamento de riscos, através de sua identificação, análise, indicadores de prevenção, planejamento e capacitação, se intensifica, conjuntamente, com as propostas de promoção do desenvolvimento sustentável da Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento do Rio de Janeiro, em 1992, que ficou conhecida como a Eco-92 ou Rio-92.

Como desdobramento dos compromissos assumidos em 1992, a Conferência de Yokohama, promovida pela EIRD, no Japão, em 1994, ressaltou a importância dos aspectos socioeconômicos no processo de prevenção de desastres, que passou a incluir, além dos aspectos técnicos e científicos, a vulnerabilidade de populações e seus fatores sociais, configurando a estratégia como conhecemos hoje.

Posteriormente, o estabelecimento das Metas de Desenvolvimento do Milênio, 2000 / 2015), dos Marcos de Ação para Redução do Risco de desastres, o Marco de Ação de Hyogo (MAH) para os anos 2005 / 2015 e o Marco de Ação de Sendai (MAS), vigente para os anos

2015 / 2025, e ainda, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até o ano de 2030, ratificaram a prevenção, como meta prioritária na gestão de desastres (UNDRR, 2015).

2.3.1 Metas de Desenvolvimento do Milênio

As metas do desenvolvimento para o milênio, foram organizadas em oito grandes metas globais assumidas pelos países-membros da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2000, e abrangiam ações de combate à fome e à pobreza, e à implementação de políticas de saúde, saneamento, educação, habitação, igualdade e meio ambiente.

Com o estabelecimento de uma parceria global para o desenvolvimento sustentável, a Resolução nº 55/2 da Assembleia Geral da ONU, conhecida como "Declaração do Milênio das Nações Unidas", diversos países se comprometeram a ajudar a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio até o ano de 2015.

A partir de compromisso assumido por 193 países que compuseram a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, em 2015 a ONU adotou a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável como política global, com o objetivo principal de melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas. Para tanto, foram estabelecidos 17 ODS a serem alcançados por meio de ações conjuntas entre níveis de governo, organizações, empresas e a sociedade nos âmbitos internacional e nacional e também local.

No contexto do presente trabalho, é importante destacar as metas relacionadas ao desenvolvimento sustentável para “tornar as cidades e comunidades mais inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis” estabelecida no objetivo nº11 que se desdobra em dez metas integradas e independentes (ONU, 2015):

11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas.

11.2 Até 2030, proporcionar o acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis, sustentáveis e a preço acessível para todos, melhorando a segurança rodoviária por meio da expansão dos transportes públicos.

11.3 Até 2030, aumentar a urbanização inclusiva e sustentável, e as capacidades para o planejamento e gestão de assentamentos humanos participativos, integrados e sustentáveis, em todos os países.

11.4 Fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo.

11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes e substancialmente diminuir as perdas econômicas diretas

causadas por elas em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) global, incluindo os desastres relacionados à água, com o foco em proteger os pobres e as pessoas em situação de vulnerabilidade.

11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros.

11.7 Até 2030, proporcionar o acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes, particularmente para as mulheres e crianças, pessoas idosas e pessoas com deficiência.

11.a Apoiar relações econômicas, sociais e ambientais positivas entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, reforçando o planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.

11.c Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, para construções sustentáveis e resilientes, utilizando materiais locais (ONU, 2015).

2.3.2 Marcos de Ação de Hyogo e Sendai

Os Marcos de Ação de Hyogo e Sendai, são considerados instrumentos de auxílio à implementação de políticas públicas e tomadas de decisão frente às ameaças naturais, e tratam de compromissos assumidos por diversos países em relação ao fortalecimento de ações voltadas aos processos de urbanização e aumento da resiliência das cidades.

São os principais objetivos do Marco de Ação para Redução do Risco de Desastres de Hyogo (MAH):

- (i) garantir que a redução do risco de desastres seja uma prioridade nacional e local com forte base institucional para a aplicação;
- (ii) identificar, avaliar e monitorar os riscos de desastres e melhorar os sistemas de alerta precoce;
- (iii) utilizar conhecimento, inovação e educação para criar uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis;
- (iv) reduzir os fatores de risco subjacentes; e
- (v) fortalecer a preparação para desastres para permitir uma resposta eficaz (UNDRR, 2005).

Como desdobramento do MAH, em colaboração com várias organizações parceiras, a ONU lançou, em 2010, a campanha global “Construindo Cidades Resilientes: Minha Cidade está se Preparando” ou “*Making Cities Resilient (MCR)*”, para apoiar as políticas públicas voltadas à redução do risco de desastres e o aumento da resiliência de comunidades. (UNDRR, 2017).

A partir da experiência de diversos países pelo mundo, o *United Nation Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR)*, publicou em 2012, um guia com "Dez Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes" elaborado inicialmente, a partir das cinco prioridades do MAH, orientadas para os governos e instituições locais. Com a continuidade das diretrizes do MAH estabelecidas no Marco de Sendai para os anos seguintes, buscou-se o aprimoramento de suas prioridades, apresentadas no documento elaborado para os anos de 2015 / 2025 (UNDRR, 2015).

Foi baseado nos compromissos assumidos nos referidos marcos internacionais que o Brasil estabeleceu algumas estratégias intersetoriais de aprimoramento da gestão de riscos de desastres. Como principais objetivos do Marco de Ação para Redução do Risco de Desastres de Sendai (MAS), destacam-se:

- (i) Compreender o risco de desastres;
- (ii) Fortalecer a governança e gerenciamento do risco de desastres;
- (iii) Investir na redução do risco de desastres para a resiliência; e
- (iv) Melhorar as ações de preparação, resposta, recuperação, reabilitação e reconstrução (UNDRR, 2015).

Na forma da legislação brasileira, essas estratégias foram incorporadas à política nacional e às diretrizes para a redução de riscos de desastres, estabelecidas inicialmente, no Marco de Ação de Hyogo. Assim, os “Dez Passos Essenciais para Construir Cidades Resilientes” foram também revistos e atualizados às novas diretrizes do MAS e dos ODS propostos em 2016, conforme se segue (UNDRR, 2017):

1. Estabelecer mecanismos de organização e coordenação de ações com base na participação de comunidades e sociedade civil organizada (...).

2. Elaborar documentos de orientação para redução do risco de desastres e ofereça incentivos aos moradores de áreas de risco (...).
3. Manter informação atualizada sobre as ameaças e vulnerabilidades de sua cidade; conduza avaliações de risco e as utilize como base para os planos e processos decisórios relativos ao desenvolvimento urbano (...).
4. Investir e manter uma infraestrutura para redução de risco, com enfoque estrutural, como por exemplo, obras de drenagens para evitar inundações (...).
5. Avaliar a segurança de todas as escolas e postos de saúde de sua cidade, e modernize-os se necessário.
6. Aplique e faça cumprir regulamentos sobre construção e princípios para planejamento do uso e ocupação do solo. Identifique áreas seguras para os cidadãos de baixa renda e, quando possível, modernize os assentamentos informais.
7. Invista na criação de programas educativos e de capacitação sobre a redução de riscos de desastres, tanto nas escolas como nas comunidades locais.
8. Proteja os ecossistemas e as zonas naturais para atenuar alagamentos, inundações, e outras ameaças às quais sua cidade seja vulnerável. Adapte-se às mudanças climáticas recorrendo a boas práticas de redução de risco.
9. Instale sistemas de alerta e desenvolva capacitações para gestão de emergências em sua cidade, realizando, com regularidade, simulados para preparação do público em geral, nos quais participem todos os habitantes.
10. Depois de qualquer desastre, vele para que as necessidades dos sobreviventes sejam atendidas e se concentrem nos esforços de reconstrução. Garanta o apoio necessário à população afetada e suas organizações comunitárias, incluindo a reconstrução de suas residências e seus meios de sustento. (UNDRR, 2017).

Através das iniciativas da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), destaca-se neste cenário, a campanha “Cidades Resilientes - Minha cidade está se preparando” do Escritório das Nações Unidas para a Redução de Riscos (UNDRR), como forma aumentar a capacidade de percepção de riscos, e desestimular as ocupações em áreas de risco de desastres nas cidades (ONU, 2012). No Estado do Rio de Janeiro, como na campanha anterior a Secretaria de Estado de Defesa Civil (Sedec-RJ) é parceira da UNDRR e busca uma maior interação com as cidades dentro do Estado para a troca de experiências e desenvolvimento de ferramentas para redução do risco de desastre através da iniciativa, atualmente denominada, "Construindo Cidades Resilientes 2030”.

2.3.3 Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários

Segundo Bertone e Marinho (2013), os avanços específicos sobre a gestão do risco de desastres “naturais”, no Brasil, tiveram início efetivamente em 2004, com o Programa de

Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários do antigo Ministério das Cidades; lançado por meio da Secretaria Nacional de Programas Urbanos através da ação nº 0572 – “Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários”, contemplada no Plano Plurianual (PPA, 2004-2007), com orçamento aprovado para os anos de 2004 a 2007.

Plano Plurianual (PPA) é um instrumento orçamentário, previsto no art. 165 da Constituição Federal, com a finalidade de estabelecer programas temáticos, objetivos, metas e iniciativas das políticas setoriais, estimando a destinação de recursos governamentais para o período de quatro anos, garantindo sua implementação (CASTRO, 1998).

Assim, em apoio aos municípios brasileiros na prevenção e redução de riscos de desastres, a partir de 2003, foram implementados diversos programas governamentais com as seguintes ações: (i) Capacitação de equipes municipais para elaboração de mapas de risco de assentamentos precários; (ii) Elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRRs); e (iii) Apoio técnico e financeiro para contratação de consultoria e assistência técnica para projetos de contenção de encostas em áreas prioritárias (MCIDADES, 2006).

Para atendimento à demanda, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), desenvolveram a metodologia de elaboração de PMRRs que seria adotada no programa nacional de apoio à erradicação de riscos em assentamentos precários. Na metodologia descrita no material didático “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios”, elaborado para o treinamento de equipes municipais, foram agregados ao diagnóstico das áreas de risco, a indicação e hierarquização de medidas estruturais necessárias à estabilização de encostas nos setores identificados. O documento previa, ainda, a estimativa de recursos financeiros necessários à execução das obras de prevenção (FREITAS; CARVALHO, 2020).

O trabalho de assistência técnica aos municípios contemplados, consistiu na geração de diversas cartas de risco, que revelaram as ameaças ambientais presentes nas áreas urbanas mapeadas. Responsáveis por dotar os municípios de instrumentos necessários à gestão de risco de desastres, os principais resultados cartográficos foram sintetizados e utilizados como subsídio à elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos, prioritariamente direcionados a assentamentos precários (MCIDADES; IPT, 2007).

Tratados como instrumento básico de planejamento urbano, os PMRRs consistem basicamente, no mapeamento e análise de riscos e na elaboração de propostas de intervenções estruturais e não estruturais em encostas urbanas. Preveem em seu escopo, a participação social,

e a realização de fóruns de capacitação técnica e comunitária. A partir da elaboração desses planos, as ações necessárias para o aprimoramento da gestão municipal frente à suscetibilidade à ocorrência de desastres, deveriam ter recursos provisionados em seus planos plurianuais.

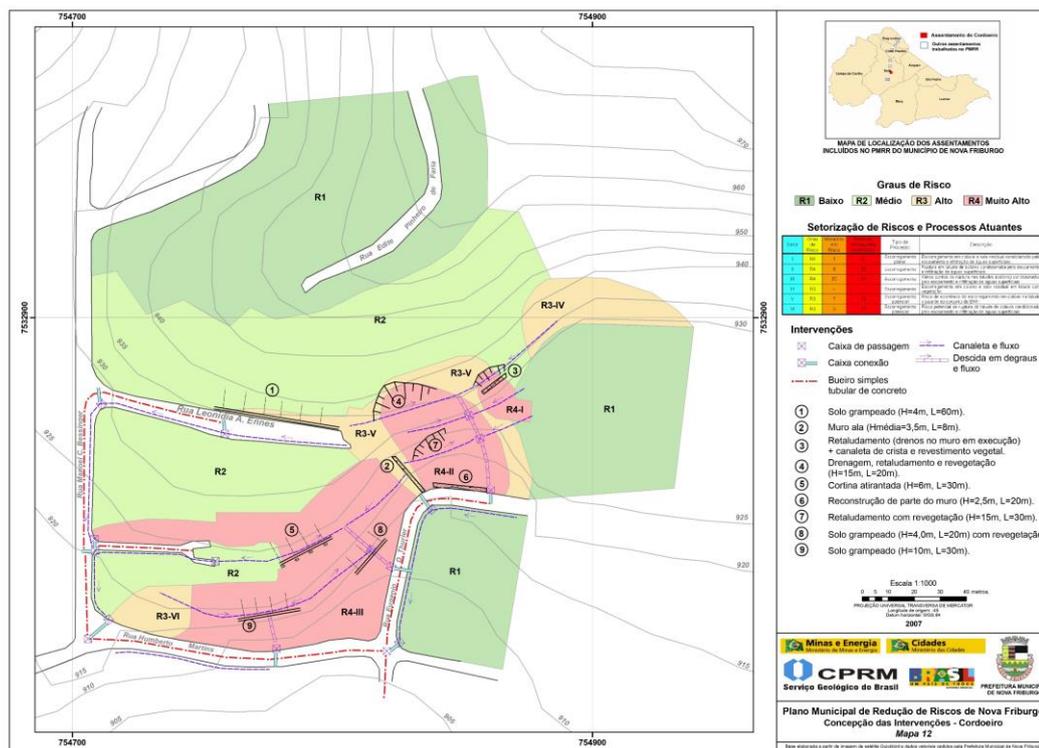
Segundo Peregrini (2019), no caso de Nova Friburgo, as ocorrências de escorregamentos e inundações ocorridas no fim do ano de 2006 e início de 2007, em diversos locais do Município, inclusive em localidades selecionadas para mapeamento no PMRR, corroboraram com os resultados do plano que se encontrava em curso, e com as ações que vieram a sucedê-las. O trabalho realizado, resultou na setorização de risco de 7 localidades suscetíveis à deslizamentos de encostas, dentre elas, a localidade do Cordoeira, exemplificada nos mapas abaixo (Figuras 4 e 5).

Figura 4 – Mapa de Setorização de Riscos – Cordoeira (Escala 1:1000)



Fonte: CPRM/ SGB, 2007.

Figura 5 – Mapa de Setorização de Riscos e Processos Atuantes Cordoeira (Escala 1:1000).



Fonte: CPRM/ SGB, 2007.

2.3.4 Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNGRRDN)

A temática prevenção e resposta a desastres foi representada pelo governo federal, tanto no PPA 2004 – 2007, como no PPA 2008 – 2011 (BERTONE; MARINHO, 2013). Segundo Carvalho e Galvão (2016), no período de 2004 a 2010, cerca de sessenta municípios elaboraram, com recursos federais, seus PMRRs, que passaram a integrar suas ações de gerenciamento de riscos.

Com a experiência e atuação das diversas entidades representantes dos governos federal, estaduais, municipais, bem como, de instituições de pesquisa para a prevenção de desastres, foi elaborado, em 2012, o Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais (PNGRRDN). Com vigência de 2012 a 2014, foram previstos investimentos próximos a R\$18,8 bilhões destinados ao cumprimento de metas e ações alinhadas com a Lei 12.608/2012 e respectiva PNPDEC (BRASIL, 2012).

Na mesma época, o governo federal optou por constituir uma ação específica para prevenção de desastres associados a deslizamentos de encostas, identificada na Ação 2040 – “Gestão de Riscos e Desastres” no PPA2012-2015 (CARVALHO; GALVÃO, 2016). Para Bertone e Marinho (2013), a estruturação do programa 2040, se baseou na identificação dos

principais tipos de desastres do país, e na seleção dos municípios mais críticos a ocorrência desses eventos.

Os municípios prioritários foram, então, selecionados, a partir de um levantamento do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED/UFSC). Este levantamento foi realizado para o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2010 (UFSC, 2012).

Em seu trabalho, “A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e as ações do Governo Federal na gestão de riscos de desastres”, Freire (2014) destaca que os objetivos do Programa 2040 trataram da ampliação do conhecimento sobre as áreas de risco nos municípios por meio do: (i) mapeamento da suscetibilidade geológica geotécnica aos fenômenos de deslizamentos, inundações e enxurradas; (ii) do mapeamento de riscos nas áreas ocupadas; (iii) da definição de diretrizes para a ocupação urbana segura; e (iv) do monitoramento para reduzir a ocupação de áreas de maior fragilidade natural.

No âmbito orçamentário, a comparação entre os recursos aplicados em prevenção de desastres “naturais” no período do PPA 2008-2011, e os recursos previstos para o período do PPA 2012-2015 indicam o fortalecimento das ações de prevenção em relação às ações de resposta governamental (Quadro 2).

Quadro 2 - Programa 2040 – Gestão de Riscos e Resposta a Desastres PPA 2012-2015

Objetivo 0602: Ministério de Minas e Energia	Expandir e difundir o mapeamento geológico-geotécnico com foco nos municípios recorrentemente afetado por inundações, enxurradas e deslizamentos para orientar a ocupação do solo
Objetivo 0587: Ministério da Integração Nacional	Expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil
Objetivo 0173: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação	Promover a estruturação de sistema de suporte a decisões e alertas de desastres naturais
Objetivo 0172: Ministério da Integração Nacional	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 a prevenção de desastres.
Objetivo 0169: Ministério das Cidades	Promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas e deslizamentos, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estruturais e emergenciais.
Objetivo 0174: Ministério da Integração Nacional	Promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional.

Fonte: autora (adaptado de Bertone e Marinho, 2013).

Para organização dos diversos atores e recursos envolvidos na implementação da Ação 2040, o PNGRRDN dividia suas ações em quatro eixos temático: 1) Prevenção - obras estruturantes nas regiões prioritárias; 2) Mapeamento - o mapeamento das áreas de risco; 3) Resposta - ações estruturadas de preparação e resposta à ocorrência de desastres; 4) Sistema de Monitoramento e Alerta - ações de estruturação da rede de monitoramento, previsão e alerta.

Fruto das ações contempladas no eixo nº2 “mapeamento das áreas de risco”, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM/ SGB), do Ministério de Minas e Energia, realizou com recursos do Programa Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres (PPA 2012- 2015), o mapeamento de risco em áreas urbanas em 821 municípios e o mapeamento de suscetibilidade em 286 municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos.

É fato, que desde 2007, ações governamentais vem promovendo diversas discussões sobre o tema em nível nacional, mas foram os eventos meteorológicos ocorridos no Vale do Itajaí, em Santa Catarina (SC), no ano de 2008 e na Região Serrana do Rio de Janeiro (RJ), em 2011, que terminaram impulsionando a aprovação da Lei 12.608/2012, que criou a PNPDEC - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e o SINPDEC - Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, compondo o atual arcabouço legal da gestão de riscos de desastres no Brasil.

2.4 LEGISLAÇÃO URBANA, AMBIENTAL E DE DESASTRES

Diante do cenário de agravamento da vulnerabilidade da população urbana frente à eventos meteorológicos extremos, formou-se na Câmara dos Deputados, em 2011, uma Comissão Especial destinada a apresentar estudos e medidas preventivas diante de catástrofes climáticas. Os esforços culminaram no Projeto de Lei nº 2.978, de 2011, de Conversão da Medida Provisória nº 541/2011, que tratava da alteração da Lei n. 10.257/ 2001 (Estatuto da Cidade), da Lei n. 6.766/1979 (Parcelamento do Solo Urbano) e da Lei nº 12.340/2010, que dispunha sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011 *apud* FREIRE, 2014).

Segundo Freire (2014), o relatório final da referida comissão organizou toda a legislação de “defesa civil e temas correlatos”, tais como: legislação ambiental, legislação urbanística, legislação habitacional, e legislação sobre mitigação dos efeitos sociais das catástrofes em

quatro “matérias básicas”: prevenção, mitigação, defesa civil e recursos (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2011).

Considerando cada abordagem realizada na pesquisa, o estudo busca demonstrar as diversas políticas públicas urbano-ambiental, relacionadas em análises e manifestações sobre procedimentos administrativos para a viabilidade de construção ou regularização de empreendimentos urbanísticos em áreas suscetíveis à ocorrência de desastres.

2.4.1 Lei 12.608/2012- Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC)

Em seu trabalho “Gestão de Desastres no Brasil”, Ganen (2012) esclarece que a “nova” Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei nº 12.608/2012, foi resultante da incorporação de parcela do Projeto de Lei nº 2.978/2011, da referida Comissão Especial, e da Medida Provisória nº 541/2011. Conforme levantamento da autora, as primeiras ações nacionais de Defesa Civil surgiram por ocasião da Segunda Guerra Mundial, com o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, pelo Decreto-Lei nº 4.624/1942, o órgão posteriormente denominado Serviço de Defesa Civil (Decreto-Lei nº 9.370/1946), e precursor da organização institucional para atendimento a catástrofes de grande magnitude (GANEN, 2012).

Em nível estadual, os primeiros trabalhos datam de 1966, ainda no antigo Estado da Guanabara, atual Estado do Rio de Janeiro, que teriam precedido a elaboração do Plano Diretor de Defesa Civil, da implementação do Sistema Estadual de Defesa Civil e das Coordenadorias Regionais. A partir dessa iniciativa, diversos estados seguiriam esse modelo ao longo da década de 1970 (SNDC, 2012 *apud* GANEN, 2012).

Por desdobramento do Ministério da Justiça e Negócios Interiores, em 1967, foi criado Ministério do Interior (MINTER), que tinha dentre suas competências (Art. 199, Decreto-Lei nº 200 de 25/02/1967): o desenvolvimento regional; a ocupação do território; o saneamento básico; o beneficiamento de áreas e obras de proteção contra secas e inundações; a assistência às populações atingidas pelas calamidades públicas; aos índios; aos municípios; ao programa nacional de habitação e outras (BRASIL, 1967).

Foi também, nessa mesma época, criado o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP), instituído através do Decreto-Lei nº 950/1969 e constituído por dotações orçamentárias da União, por contribuições de entidades públicas ou privadas, créditos extraordinários e, eventuais recursos destinados à assistência a populações atingidas em caso de calamidade pública (SNDC, 2012 *apud* GANEN, 2012).

Mesmo com esses esforços, apenas após a Constituição Federal de 1988, foi criado e instituído o Sistema Nacional da Defesa Civil (Decreto nº 97.274/1988). O Sistema tinha como órgão central, a Secretaria Especial de Defesa Civil, que vigorou, com sucessivas alterações, por mais de 20 anos até o advento das Leis nº 12.340/2010 e nº 12.608/2012 que as consolidaram (GANEM, 2012).

Assim, pode-se perceber a evolução da importância dada à gestão de desastres, desde a aprovação da primeira Política Nacional de Defesa Civil (PNDC), por meio da Resolução nº 2, de 12 de dezembro de 1994, do Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC), posteriormente aprovada pelo Decreto nº 5.484, de 30 de junho de 2005, e finalmente pela já mencionada lei federal em 2012 (CEPED/UFSC, 2014).

Para Rodrigues (2018), foi a partir da Lei nº 12.608/2012 que se mudou o paradigma sobre a gestão de desastres no Brasil, até então, dotada de uma visão emergencial, com foco nas ações de resposta e recuperação, que passou a compreender, ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, em articulação com a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

No âmbito da legislação urbana, as principais alterações ocorreram no Estatuto da Cidade e na lei sobre de Parcelamento do Solo Urbano, que passaram a observar restrições à ocupação de áreas de risco, dentre os seguintes princípios:

- a. Incorporar, nos elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais, a redução de risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil.
- b. Estimular o desenvolvimento de cidades resilientes, os processos sustentáveis de urbanização, o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, dos recursos hídricos, e da moradia em local seguro.
- c. Extinguir a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas.

Dessa forma, as Cartas Geotécnicas de Aptidão Urbana, passaram a ser obrigatórias para o planejamento territorial de “municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos” (BRASIL, 2012)

2.4.1.1 Decreto n.º 10.692/2021 - Cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Conforme disposto no inciso VI, do artigo 6º, da Lei nº 12.608/2012, o governo federal, criaria um cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, devendo os municípios inscritos: (i) elaborar o mapeamento de suscetibilidades; (ii) identificar ocupações em áreas suscetíveis e realizar das análises e mapeamentos de risco; (iii) elaborar planos de contingência; (iv) criar mecanismos de controle e fiscalização; e (v) elaborar a carta geotécnica de aptidão à urbanização (BRASIL, 2012).

Nesse ponto, é importante destacar o trabalho, “Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: a visão do planejamento”, de Bertone e Marinho (2013), que demonstra claramente, o que se deu nos primeiros anos da promulgação da PNPDEC, no âmbito dos ministérios federais envolvidos. Como não havia, à época, muitos estudos sistematizados sobre o tema, os autores descrevem que a “conhecida” lista de municípios prioritários para monitoramento e alocação de recursos federais previstos no PPA, baseou-se nos 821 municípios apontados no Atlas de Desastres Naturais.

Elaborado a partir de levantamento realizado pelo CEPED/UFSC que apurou, classificou e hierarquizou os desastres ocorridos entre 1991 e 2012 em todos os estados brasileiros, a lista levou em consideração os seguintes critérios de seleção: (i) a recorrência dos principais desastres; (ii) o número de pessoas desalojadas ou desabrigadas, e; (iii) o número de óbitos nos últimos 20 anos em cada município (BERTONE; MARINHO, 2013).

Ao compreender a relação intrínseca entre inundações e escorregamentos, tais dados, teriam sido associados a informações dos “domicílios sujeitos a inundação nas Regiões Metropolitanas e capitais” coletados pelo IBGE e pelo IPT, entre 1988 e 2012. Dessa forma, foram selecionados 286 municípios prioritários, que correspondiam a, 89% das mortes e 55% do total de pessoas desalojadas ou desabrigadas do levantamento inicial (CEPED/UFSC, 2012apudBERTONE; MARINHO, 2013). Para os autores, devido à carência de informações sobre os desastres, quando do início da elaboração do PPA pelo governo federal, a base de dados do Atlas de Desastres Naturais, apesar de “não oficial”, consistia, à época, nas informações mais confiáveis e atualizadas sobre o assunto (BERTONE; MARINHO, 2013).

Após a espera de quase dez anos para sua oficialização, o Cadastro nacional, foi, então, instituído, através do Decreto Nº 10.692 de 3 de maio de 2021, com a finalidade de acompanhar a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos nos Municípios. No Art. 3º do referido Decreto, constam as condições para a inscrição cadastral de que trata o documento, a ser realizada por meio de solicitação do Município, ou mediante indicação dos demais entes federados, observados os critérios e procedimentos previstos no Decreto (BRASIL, 2021).

Os municípios incluídos no “cadastro”, passaram a ter a obrigação de construir projeto específico, com a delimitação de áreas sob ameaça de desastres, sendo fundamental o acesso a uma cartografia geotécnica detalhada, em que sejam determinadas as áreas sujeitas à ocorrência de desastres, dotadas de restrições ou condições específicas de urbanização. Apesar da regulamentação da PNDEC através do referido Decreto, não se vê recentes esforços governamentais para o fortalecimento dos municípios frente às obrigações imputadas pela Lei n.º 12.608/2012, especialmente no que se refere à capacidade de gerenciamento do risco de desastres socionaturais em seus territórios (BRASIL, 2012).

No âmbito da pesquisa, em consulta realizada à Secretaria Municipal de Defesa Civil de Nova Friburgo, a autora apurou que o Município ainda não havia sido incluído até a data de conclusão do trabalho, por motivos de problemas no sistema de cadastro do governo federal. Por outro lado, através da Secretaria Estadual de Defesa Civil, o compromisso municipal com o programa "Construindo Cidades Resilientes 2030" – MCR2023 da UNDRR, firmado anteriormente em 2012, foi renovado no ano de 2021.

2.4.1.2 Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais – Projeto GIDES.

Ciente das dificuldades enfrentadas pelos governos brasileiros nas suas esferas federal, estadual e municipal face às exigências da Lei nº 12.608/2012, o governo federal, seguiu implementando ações voltadas ao programa de “Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais”, dando início ao Projeto GIDES, realizado entre os anos de 2013 e 2017, em três municípios piloto: Nova Friburgo e Petrópolis no Estado do Rio de Janeiro, e Blumenau, no Estado de Santa Catarina.

Fruto de um acordo de cooperação internacional com o governo do Japão, por intermédio da Agência Brasileira de Cooperação do Ministério de Relações Exteriores (ABC/MRE) e da Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA), o Projeto GIDES trabalhou sobre o fortalecimento de quatro eixos temáticos, coordenados pelos respectivos órgãos competentes, para cada uma das necessidades abaixo identificadas:

- I. Capacidade de avaliação de riscos em desastres de movimentos de massa incluindo a identificação de perigos, análise de vulnerabilidade e mapeamento (Serviço Geológico do Brasil / Ministério Minas e Energia - CPRM/ SGB/ MME);
- II. Capacidade de planejamento e implementação de medidas de redução de riscos em áreas suscetíveis aos desastres de movimento de massa (Secretaria Nacional de Desenvolvimento Regional e Urbano/Ministério das Cidades -SDRU/MCIDADES);
- III. Protocolo de alerta antecipado, divulgação das informações de risco e método de revisão dos dados de desastres (Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil/Ministério da Integração Nacional - SEDEC/MI e Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais/Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações - CEMADEN/MCTI);
- IV. Sistema de monitoramento e prevenção para a mitigação de desastres de movimentos de massa (SEDEC/MI e CEMADEN/MCTI).

Para o desenvolvimento de metodologias e procedimentos de gestão de desastres, e para obter uma melhor visualização da aplicabilidade das diretrizes propostas pelo Projeto GIDES, os municípios piloto participaram ativamente da elaboração de manuais técnicos relacionados a avaliação de riscos, planejamento de expansão urbana e, prevenção, recuperação e reconstrução de áreas de risco.

Foram concluídos no âmbito do projeto, os seguintes manuais, com coordenação vertical entre órgãos federais, estaduais e municipais, com destaque para os setores competentes no Município de Nova Friburgo:

- **Volume 1 - Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa** – Serviço Geológico do Brasil (CPRM/ SGB) / Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro (DRM-RJ) / Gerência de Geomática (GEGEO) - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS).

- **Volume 2 - Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alerta de Risco de Movimento de Massa** – Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)/ CEMADEM-RJ/ Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e defesas civis estadual e municipal.
- **Volume 3 - Manual Técnico para Planos de Contingência para Desastres de Movimento de Massa** – Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e defesas civis Estadual e Municipal.
- **Volume 4 - Manual Técnico para Intervenções Estruturais para Fluxo de Detritos** – Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e Secretaria Municipal de Obras
- **Volume 5 - Manual Técnico para Plano de Intervenção de Ruptura de Encosta** – Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES);
- **Volume 6 - Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano** – Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES) e Subsecretaria de Pesquisas e Planejamento Urbano (SSPPU) - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS).

Importante dizer, que a iniciativa do Projeto GIDES, constituiu um avanço no fortalecimento da articulação vertical entre os órgãos e governos municipais, estaduais e federais quanto ao desenvolvimento de políticas de gestão de riscos, e em 2017, o Projeto, recebeu a premiação da ONU/UNISDIR - *The UN Sasakawa Award for Disaster Risk Reduction*, com a obtenção do 3º lugar, e o prêmio JICA *President Award*, como o melhor projeto da JICA naquele ano.

2.4.2 Legislação brasileira relacionada à gestão de riscos de desastres

Devido ao intenso dinamismo do processo de ocupação urbana e o avanço na legislação de referência, o trabalho buscou organizar no tempo, e nas três esferas de governo, as diversas normas relacionadas à ocupação do espaço urbano, que muitas vezes se encontram desagregadas e desatualizadas.

Dessa forma, o trabalho buscou organizar, dentre as leis ambientais e urbanísticas, as mais adequadas aos procedimentos de licenciamento de empreendimentos urbanísticos em

áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, doravante apresentadas. Devido à transversalidade dos fatores que envolvem a temática, o estudo envolveu a identificação dos avanços ocorridos no Município de Nova Friburgo a partir da instituição da Lei 12.608/2012 (PNPDEC), que constituiu um novo marco regulatório para a gestão de desastres nas cidades brasileiras.

Revisitou a legislação urbana, ambiental e de desastres incidentes sobre áreas definidas como de risco ou não edificáveis, e organizou as ações realizadas pelos governos federal e estadual, bem como, de outras instituições de notório saber, fundamentais em procedimentos administrativos relacionados.

Assim, foi de primordial importância no estudo, a síntese do arcabouço legal correlato ao uso e ocupação do solo urbano, especialmente, com a identificação de obrigações e competências estabelecidas por Lei como resultado (Quadro 3).

Quadro 3 – Normas urbanísticas e ambientais com interface ao ordenamento territorial no Brasil

ANO	ATO NORMATIVO	DISPOSIÇÃO	DESTAQUE
1937	Decreto-lei nº 58, de 10 de dezembro de 1937.	Dispõe sobre o loteamento e a venda de terrenos para pagamento em prestações.	Regia as formas de divisão de terras sem que fossem tratadas, as condições ambientais e urbanísticas de sua execução.
1938	Decreto 3.079 de 15 de setembro de 1938	Regulamenta o Decreto-Lei n. 58/1937, que dispõe sobre o loteamento e a venda de terrenos para pagamento em prestações	Regia as formas de incorporação imobiliária anteriormente dispostas no Decreto-lei nº58/1937.
1964	Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964	Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.	Regia o zoneamento e parcelamento de propriedades rurais.
1967	Decreto-lei nº 271, de 28 de fevereiro de 1967.	Dispõe sobre loteamento urbano, responsabilidade do loteador concessão de uso e espaço aéreo e dá outras providências.	Apresentava conceitos de loteamento urbano; desmembramento e zonas urbanas.
1965/ 2012	Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012 (antiga Lei nº4.771/1965) - Código Florestal Brasileiro (CFB). *Altera as Leis n.º 6.938/1981, 9.393/1996, e 11.428/2006; revoga as Leis n.º 4.771/1965, e 7.754/1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67/2001	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; * e dá outras providências.	Define como Áreas de Preservação Permanente (APPs): terrenos com declividades acima de 45°, e em margens de cursos d'água (art.3°); criação de áreas de uso restrito, determinadas para áreas com inclinação entre 25° e 45°. Terrenos em tais condições não deveriam ficar sem cobertura vegetal, considerando a possibilidade de intensificação de processos erosivos no solo (Art.11).
1979	Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (Lei Lehmann / Uso do Solo) *Alterada pela Lei nº 12.608/2012, 14.285/2021 e outras)	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências.	Traz obrigatoriedade à loteamentos urbanos de: infraestrutura básica e de equipamentos urbanos (art.2°); restrições ao parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações e com declividade igual ou superior a 30% (17°), em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação (art. 3°); requisitos da carta

			geotécnica de aptidão à urbanização na aprovação de projetos urbanísticos (art. 12 - incluído pela Lei nº 12.608, de 2012); ao município instituir instrumento de planejamento territorial que defina e regulamente a largura das faixas marginais de cursos d'água naturais em área urbana consolidada (Redação dada pela Lei nº 14.285/2021)
1981	Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 - Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	Cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo desse sistema, competente no estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente (Art. 8º).
1988	Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988.	Estabelece os Princípios Da Política Urbana e do Meio Ambiente equilibrado.	Define competências aos entes federativos e à sociedade em: promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano (art.30); desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (art.182); direito ao meio ambiente equilibrado, essencial à sadia qualidade de vida, impondo ao poder público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art.225).
1997	Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997- Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). * e altera o art. 1º da Lei nº 8.001/1990.	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. *	Define a Bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos para prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, em articulação com o Sistema Nacional de Defesa Civil e apoio a estados e municípios.
1999	Lei nº 9.785 de 29 de janeiro de 1999 – Altera a política de parcelamento do solo	Altera o Decreto-lei nº 3.365/1941 (desapropriação por utilidade pública) e as leis n.º 6.015/1973 (registros públicos) e n.º 6.766//1979 (parcelamento do solo urbano)	Considera a infraestrutura básica: os equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, redes de esgoto sanitário e abastecimento de água potável, e de energia elétrica pública e domiciliar e as vias de circulação pavimentadas ou não.
2001	Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade.	Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Apresenta: diretrizes gerais sobre a exposição da população a riscos de desastres, e; obrigatoriedade de mapeamento de risco e plano diretor considerando a carta geotécnica, para os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, incluídos no “cadastro nacional”.
2006	Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006.	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.	Especifica regras para supressão de vegetação para fins de loteamento em perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência da Lei, sendo mais restritiva sobre áreas urbanas convertidas após sua promulgação.
2009	Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009.	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima -	Estabelece interface direta com políticas setoriais: a Política Nacional do Meio Ambiente; a Política Nacional de Recursos

		PNMC e dá outras providências.	Hídricos; o Sistema Nacional de Unidades de Conservação; a Política Nacional de Resíduos Sólidos; e a PNPDEC, dentre outras.
2010	Lei nº 12.340 de 1º de dezembro de 2010 - Transferências de recursos da União para calamidades.	Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres.	Distribui responsabilidade sobre os recursos: da União, definir diretrizes e ações de prevenção em áreas de risco e de recuperação em áreas atingidas por desastres (Art.1A); dos estados e municípios beneficiados, realizar etapas necessárias à execução das ações de prevenção em área de risco e de resposta e de recuperação de desastres, contratação e execução das obras ou prestação de serviços, inclusive de engenharia, em todas as fases.
2010	Decreto 7.257/2010 - Regulamenta a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, *Revogado pelo Decreto nº 7.257/2010.	Dispõe sobre as transferências de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução nas áreas atingidas por desastre e sobre a prestação de contas e fiscalização dos recursos transferidos. (Redação dada pelo Decreto nº 10.593, de 2020	Organiza o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC para planejar, articular e coordenar as ações de defesa civil em todo o território nacional e “i- planejar e promover ações de prevenção de desastres naturais, antropogênicos e mistos, de maior prevalência no país; realizar estudos, avaliar e reduzir riscos de desastres; atuar na iminência e em circunstâncias de desastres; e prevenir ou minimizar danos, socorrer e assistir populações afetadas, e restabelecer os cenários atingidos por desastres.
2012	Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012 - Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC). *altera as Leis nº 12.340/2010, n.º 10.257/2001, n.º 6.766/1979, n.º 8.239/1991, e n.º 9.394/1996;	Institui a PNPDEC; dispõe sobre o SINPDEC e o CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; *e dá outras providências.	Estabelece deveres da união, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, em adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre, com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral, e define que: “A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco (Art. 2º).
2014	Lei nº 12.983, de 2 de junho de 2014 *revoga dispositivos da Lei nº 12.340/2010.	Altera a Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, sobre as transferências de recursos da União e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil, e as Leis n.º 10.257/2001, e 12.409/2011. *	Além das responsabilidades já estabelecidas na Lei nº 12.340/2010, o Estatuto da Cidade Lei nº 10.257/2001, passa a vigorar acrescido da obrigação de identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à redução da impermeabilização das cidades.
2017	Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017 - Regularização Fundiária (Conversão da Medida Provisória nº 759 de 2016). *altera as Leis n.º 8.629/1993, 13.001/2014, 11.952/2009, 13.340/2016, 8.666/1993, 6.015/1973, 12.512/2011, 10.406/2002 (Código Civil), 13.105/2015 (Código de Processo Civil), 11.977/2009, 9.514/1997,	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal; institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União; * e dá outras providências.	Define o processo de regularização fundiária com estudo técnico que demonstre a melhoria das condições ambientais em relação à situação anterior com os seguintes elementos: identificação dos recursos ambientais, dos passivos e fragilidades ambientais e das restrições e potencialidades da área; a identificação das unidades de conservação e das áreas de proteção de mananciais na área de influência direta da ocupação, sejam elas águas superficiais ou subterrâneas; a identificação das áreas consideradas de risco de inundações e de movimentos de massa rochosa, tais como deslizamento, queda e

	11.124/2005, 6.766/1979, 10.257/2001, 12.651/2012, 13.240/2015, 9.636/1998, 8.036/1990, 13.139/2015, 11.483/2007, e a 12.712/2012, a Medida Provisória nº 2.220/2001, e os Decretos-Leis nº 2.398/1987, 1.876/1981, 9.760/1946, e 3.365/1941; revoga dispositivos da Lei Complementar nº 76/1993, e da Lei nº 13.347/2016.		rolamento de blocos, corrida de lama e outras definidas como de risco geotécnico; a indicação das faixas ou áreas em que devem ser resguardadas as características típicas da Área de Preservação Permanente com a devida proposta de recuperação de áreas degradadas e daquelas não passíveis de regularização; e a avaliação dos riscos ambientais (Art.65).
2020	Decreto nº 10.593, de 24 de dezembro de 2020 – Altera o Decreto 7.257/2010.	Dispõe sobre a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil e do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil e sobre o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil e o Sistema Nacional de Informações sobre Desastres.	Traz competências para os entes federativos em: (i) ações de mitigação; (ii) ações de preparação; (iii) ações de prevenção; (iv) ações de recuperação; v) ações de resposta; (vi) ações de restabelecimento (vii) desastre; (viii) estado de calamidade pública; (ix) plano de contingência; e (x) - proteção e defesa civis, como o conjunto de ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação.
2021	Decreto nº 10.692 de 03 de maio de 2021- Cadastro Nacional de Municípios	Institui o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos.	Traz definições para os municípios em: i- elaborar o mapeamento de suscetibilidades; ii- identificar ocupações em áreas suscetíveis e realizar das análises e mapeamentos de risco; iii- elaborar planos de contingência; iv- criar mecanismos de controle e fiscalização, e; iv- elaborar a carta geotécnica de aptidão à urbanização.
2021	Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021	Altera as Leis nos 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, 11.952/2009, que dispõe sobre regularização fundiária em terras da União, e 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, para dispor sobre as áreas de preservação permanente no entorno de cursos d'água em áreas urbanas consolidadas.	Define novos critérios de áreas urbanas consolidadas, onde, ouvidos os conselhos estaduais, municipais de meio ambiente, lei municipal, poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no próprio código florestal (art 4º -12.651/2012) e estabelece regras para definição de área de preservação permanente, em zonas rurais ou urbanas, que estabeleçam: i) a não ocupação de áreas com risco de desastres; ii) a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, iii observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental (art 4º 12.651/2012)
2022	Decreto nº 11.219, de 5 de outubro de 2022	Regulamenta o art. 1º-A, o art. 3º, o art. 4º, o art. 5º e o art. 5º-A da Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, para dispor sobre as transferências obrigatórias de recursos financeiros da União para ações de prevenção em áreas de risco de desastres e de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres.	Altera novamente as disposições sobre as transferências de recursos para ações de prevenção de desastres, quando, o planejamento e a execução das ações de prevenção, de resposta e de recuperação em áreas atingidas por desastres competem: i - aos órgãos e às entidades integrantes do sistema nacional de proteção e defesa civil; e ii - aos sistemas estaduais, distrital e municipais de proteção e defesa civil.

Fonte: a autora.

Não eximindo a importância de outras regulamentações com relação direta, ou indireta com o tema da pesquisa, cumpre mencionar algumas leis que, apesar da relevância na temática ambiental, não foram abordadas diretamente no trabalho.

- n° 9.605/1998 - Crimes Ambientais;
- n° 9.795/1999 - Política Nacional de Educação Ambiental;
- n° 9.985/2000 - Unidades de Conservação da Natureza;
- n° 11.445/2007 e n° 14.026/ 2020 - Saneamento Básico; e
- n° 12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, foram necessárias constantes atualizações das informações levantadas, acompanhadas até dezembro de 2022.

2.4.2.1 Constituição Federal de 1988

Conforme o inciso VIII do artigo 30 da Constituição Federal, compete aos municípios (BRASIL, 1988):

[...] VIII- promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; (...) (BRASIL 1988 Art. 30, inc.VIII);

Da mesma forma, conforme o disposto no artigo 182 do Capítulo II da Política Urbana da Carta Magna brasileira, posteriormente regulamentado pela Lei n° 10.257, de 10 de julho de 2001.

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e **garantir o bem-estar de seus habitantes.**

§ 1° O **plano diretor**, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana (BRASIL, 1988, Art. 30, inc.VIII, *grifos nossos*).

O Artigo 225, estabelece o “direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade, o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, fundamentando as disposições da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº6.938/1981).

2.4.2.2 Lei n.º 10.257/2001 - Estatuto da Cidade

O Estatuto da Cidade é o conjunto de normas jurídicas, organizadas na Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, que estabelece as diretrizes para a execução da política urbana tratadas nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988. Assim, considerando as diretrizes constitucionais sobre o ordenamento das cidades e o bem-estar de seus habitantes, foi estabelecido o papel dos municípios na formulação de diretrizes de planejamento urbano e gestão sustentável das cidades (BRASIL, 1988; 2001).

Dentre outras coisas, a Lei nº10.257/2001 trouxe a “garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988; 2001). Ao lado da Lei n.º 6.766/1979, que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, compõe a base do Direito Urbanístico brasileiro.

Dada à sua importância, objetivando uma maior interação dos municípios com a PNPDEC, o Estatuto da Cidade foi alterado pela Lei 12.608/2012, no que se refere: (i) às diretrizes gerais da política urbana sobre a exposição da população a riscos de desastres, e; (ii) à obrigatoriedade de mapeamento de risco e plano diretor considerando a Carta Geotécnica, para os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, incluídos no “cadastro nacional”.

Dessa forma, o artigo 2º da Lei nº 10.257/ 2001, passou a vigorar acrescido da seguinte alínea “h” e o artigo 42, acrescido dos artigos 42-A e 42-B, na forma que segue:

Art. 2º. A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: [...]

VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:[...]

h) a **exposição da população a riscos de desastres** (Brasil, 2001, 2012).

Art. 42-A. Além do conteúdo previsto no art. 42, o plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverá conter:

[...]

II - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações **de intervenção preventiva e realocação de população** de áreas de risco de desastre;

IV - medidas de drenagem urbana necessárias à **prevenção e à mitigação de impactos de desastres**; e

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

VI - identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, quando for o caso, com vistas à **redução da impermeabilização das cidades**. (Incluído pela Lei nº 12.983, de 2014)

§ 1º A identificação e o **mapeamento de áreas de risco** levarão em conta as cartas geotécnicas.

§ 2º O conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

§ 3º **Os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo**, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

§ 4º Os Municípios enquadrados no inciso VI do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado terão o prazo de 5 (cinco) anos para o seu encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal.”

Art. 42-B. Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

I - demarcação do novo perímetro urbano;

II - delimitação dos trechos com **restrições à urbanização** e dos trechos sujeitos a controle especial em função de **ameaça de desastres naturais** [...] (BRASIL, 2012; 2001, grifo nosso)

Considerado um avanço no planejamento territorial de municípios integrantes de regiões metropolitanas, em 2015 o Estatuto da Cidade foi alterado pela Lei nº 13.089/2015, denominada Estatuto da Metrópole, que trouxe “diretrizes gerais para o planejamento, a gestão e a execução das funções públicas de interesse comum em regiões metropolitanas e em aglomerações urbanas

instituídas pelos Estados”. Foram então instituídas normas gerais sobre o desenvolvimento integrado e instrumentos de governança interfederativa nos campos urbano e ambiental, como no caso da gestão de bacias hidrográficas (BRASIL, 2015).

2.4.2.2.1 Planos Diretores Municipais

Conforme previsto no Art. 182 da Constituição Federal e no Art. 40 do Estatuto da Cidade, o Plano Diretor é o instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados (BRASIL, 1988; 2001).

É um instrumento técnico-político, de planejamento estratégico, mais abrangente do que as leis ou atos administrativos convencionais, e deve equalizar os aspectos naturais, sociais e econômicos, a partir de uma abordagem complexa e integradora das relações entre a natureza e a sociedade (MPF, 2019).

A partir do uso de dados e informações atualizadas sobre o ambiente, os planos diretores, se desenvolvem sobre questões relacionadas à expansão e ao adensamento habitacional e construtivo, às mudanças climáticas, às vocações turísticas e econômicas, e à infraestrutura urbana e à proteção ambiental. Assim, é imprescindível a síntese das informações e mapas temáticos desenvolvidos através de ferramentas de Sistema de Informação Geográfica (SIG) em estudos e análises holísticas sobre o uso do solo, tanto na elaboração e revisão de planos diretores, como de zoneamentos territoriais.

Tendo em vista o ordenamento e o desenvolvimento das funções sociais da cidade e do bem estar das populações os planos diretores devem ter como base, conhecimentos integrados do Município, reproduzidos no espaço geográfico, através de diagnósticos e zoneamentos setoriais, que possibilitem a indicação de potencialidades e fragilidades do território. Devem contemplar pelo menos os seguintes aspectos (ABNT, 1992):

- a) diretrizes federais, estaduais e regionais, principalmente quanto aos recursos disponíveis suas limitações condicionantes do desenvolvimento municipal;
- b) aspectos do meio físico condicionantes do uso e ocupação do solo, identificando os problemas existentes e potenciais, bem como as possibilidades futuras de ocupação, adensamento e expansão urbana;
- c) aspectos socioeconômicos identificando os problemas existentes e potenciais, bem como as possibilidades futuras de desenvolvimento;

- d) aspectos de uso e ocupação do solo urbano e rural;
- e) aspectos da infraestrutura, equipamentos sociais e serviços urbanos; e
- f) aspectos da estrutura administrativa existente (ABNT, 1992).

2.4.2.2.2 Zoneamento

Segundo Aulete (1980), zoneamento é a divisão de uma área, região ou país em unidades, segundo suas características econômicas, sociais etc. No urbanismo, seria a regulamentação da divisão de uma área urbana, cidade etc. em zonas, para obter um desenvolvimento ordenado e gerir problemas específicos.

Apesar de, na maioria das vezes, o zoneamento estar diretamente relacionado ao plano diretor municipal, na Lei 10.257/2001, tanto o “zoneamento ambiental”, como, “a disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo” são apresentados como instrumentos independentes, em que, devem ser estabelecidas as finalidades, as escalas de análise, e os critérios de elaboração.

- Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos:
- I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social;
 - II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;
 - III – planejamento municipal, em especial:
 - a) plano diretor;
 - b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;
 - c) zoneamento ambiental;
 - d) plano plurianual;
 - e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual;
 - f) gestão orçamentária participativa;
 - g) planos, programas e projetos setoriais;
 - h) planos de desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 2001)

Os zoneamentos municipais podem ser desenvolvidos em diversas escalas cartográficas e classificados conforme a sua finalidade. **Zoneamentos urbanísticos** baseiam-se na organização do município representado por zonas de diferentes parâmetros de uso e ocupação, conforme respectivas características, e **zoneamentos ambientais**, possuem o objetivo viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção ambiental.

O zoneamento urbano é regulamentado pela política urbana e de proteção e defesa civil e o ambiental, é regulamentado como Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (PMNA) através do Decreto 4.297/2002.

Dessa forma, para atendimento às obrigações impostas pela PNPDEC (2012), os zoneamentos urbanísticos e ambientais de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, devem contemplar as áreas de proteção dos mananciais, de preservação, de potencial perigo a ocorrência de escorregamentos e inundações, de expansão urbana e de interesse social, para eventual realocação de população em risco (BRASIL, 2012):

Art. 22. §2º, inc.V – Os Municípios incluídos no cadastro deverão elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

Art. 27. § 2º - Nos Municípios inseridos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, a aprovação do projeto de que trata o caput ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização (BRASIL, 2012).

2.4.2.3 Lei n.º 6.766/1979 - Parcelamento do Solo Urbano

Instituída em um momento de acelerada urbanização do país, com a necessidade de se organizar a expansão das cidades e frear a proliferação de loteamentos clandestinos e irregulares, a Lei 6.766, de 19 de dezembro de 1979, é, também, conhecida por “Lei do Parcelamento do Solo” ou “Lei Lehman”, nome do seu proponente, o advogado e senador Otto Lehmann do antigo partido ARENA de São Paulo (SILVA, OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2019).

Foi a primeira lei federal que tratou o parcelamento do solo do ponto de vista urbanístico com o objetivo de evitar o agravamento dos crescentes problemas ambientais e sanitários associados à duas tipologias de divisão de terras: “loteamento” e “desmembramento”.

Para estas, a 6.766 definiu padrões mínimos de ocupação e estabeleceu medidas básicas voltadas à promoção da sustentabilidade urbanística, social e ambiental das áreas a serem ocupadas. À época, já mencionava em seu artigo 3º, as condições necessárias ao parcelamento do solo urbano.

Art. 3º Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal.

Parágrafo único - Não será permitido o parcelamento do solo:

- I - em **terrenos alagadiços e sujeitos a inundações**, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;
- II - em terrenos que tenham sido **aterrados com material nocivo** à saúde pública, sem que sejam previamente saneados;
- III - em terrenos com **declividade igual ou superior a 30%** (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes;
- IV - em terrenos onde **as condições geológicas não aconselham a edificação**;
- V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção (BRASIL, 1979, grifo nosso).

Segundo Mascarenhas (2012), anteriormente, as formas de divisão de terras eram regidas pelo Decreto-Lei nº58/1937, e mais tarde, pela Lei das Incorporações Imobiliárias (Lei nº. 4.591/1964), que centravam na relação contratual e imobiliária estabelecida com o loteador, sem que fossem tratadas, as condições ambientais e urbanísticas de sua execução. Dessa forma, ao analisar o padrão de urbanização das cidades, a autora lembra que, até a década de 70, a expansão dos territórios urbanos ocorria praticamente sem a regulação do poder público, cabendo aos loteadores a definição dos vetores de crescimento das cidades.

A autora destaca, que as obrigações com a implementação de infraestrutura básica imputadas aos empreendedores pela Lei nº. 6766/1979, por um lado, contribuíram com a produção de lotes destinados a uma população com melhores condições econômicas, e por outro, teria dificultado mais ainda, o acesso à terra urbanizada pela população de renda mais baixa, agravando os problemas que justamente deveriam ser equacionados (MASCARENHAS, 2012).

Citando o exemplo da cidade de São Paulo, onde cerca de 2 milhões de habitantes residem em favelas, loteamentos ilegais e cortiços, criando uma constante tensão entre a cidade formal e a cidade ilegal, Maricato (2013) assinala que o mercado habitacional formal atinge menos de 50% da população brasileira. Dentre as consequências desse processo, destacam-se, a degradação de áreas ambientalmente frágeis que, como já mencionado neste capítulo, não interessam ao mercado legal, promovendo uma dinâmica de exclusão habitacional e a criação de assentamentos em beira de córregos, rios, encostas, áreas úmidas e alagáveis, mangues, fundos de vale, etc. (MARICATO, 2013).

Apesar dos avanços destacados, discute-se o fato de que a Lei Lehmann criou inúmeros problemas sociais e fundiários, por não trazer diretrizes para programas de habitação popular e para a legalização dos “loteamentos” clandestinos que se multiplicavam, sem o mínimo padrão

urbanístico, em áreas inadequadas para a urbanização. Consideram-se avanços da referida lei sobre a política urbana brasileira (BRASIL, 1979):

- A terminologia de “Lotes” passou a denominar terrenos formais, servidos de infraestrutura básica, dotados de requisitos mínimos urbanísticos, definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe (§ 4º, Art.2º).
- A infraestrutura básica definiu-se pela presença de equipamentos urbanos de: escoamento das águas pluviais; iluminação pública; redes de esgoto sanitário, abastecimento de água potável e de energia elétrica pública; e vias de circulação pavimentadas ou não (§ 5º, Art.2º).
- Ficou restrito, o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações e com declividade igual ou superior a 30% (aprox.17º), em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação (Art. 3º), e em áreas de preservação ecológica ou naqueles onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis.

Dessa forma, pode-se dizer que a Lei 6.766/1979 atuou de forma preventiva ao estabelecer que as áreas com altas vertentes, estariam sujeitas a estudos e soluções geotécnicas específicas, capazes de viabilizar a implantação de novos projetos de parcelamento do solo. A referida Lei estabeleceu ainda, que somente seria admitido o parcelamento do solo para fins urbanos, em zonas urbanas definidas por lei municipal, devendo a análise para aprovação de novos parcelamentos, considerar os requisitos mínimos de infraestrutura urbana e qualidade ambiental (BRASIL, 1979).

Como destaque, cabe mencionar, que apesar da Lei 6766/1979, representar a declividade de um terreno em porcentagem, por facilitar a compreensão visual da condição das encostas, a metodologia do Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa (CPRM/SGB / JICA, 2018) adota a representação da inclinação da superfície do terreno em graus. Para o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, os valores de declividade podem variar de 0º a 90º, como resultado da proporção entre a diferença de nível entre dois pontos, dada pelo ângulo de inclinação (zenital), que também podem ser expressos em porcentagem (INPE, 2021).

Quanto à relação da PNPDEC com o ordenamento do território municipal e a política urbana, com a aprovação da Lei 12.608/2012, o art. 12 da Lei mater. do parcelamento do solo, passou a vigorar com a seguinte redação:

Art. 12.

§ 1º O projeto aprovado deverá ser executado no prazo constante do cronograma de execução, sob pena de caducidade da aprovação.

§ 2º Nos Municípios inseridos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, a aprovação do projeto de que trata o caput ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. Vigência

§ 3º É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada (BRASIL, 2012).

Assim, dada a importância da Lei 12.608/2012 sobre as normas mais importantes na área dos direitos urbanístico e imobiliário, as Leis 6.766/1979 e 10.251/2001, apesar da declividade da encosta, não ser o único indicador de suscetibilidade a desastres geohidrológicos, o trabalho destaca as principais interfaces técnicas entre as políticas urbana e de desastres.

2.4.2.4 Lei n.º 12.651/2012 - Código Florestal Brasileiro

Apesar de não ter sofrido alterações diretas Lei 12.608, de 2012, o antigo Código Florestal Brasileiro (CFB), Lei n.º.14.771/1965, foi revisto e atualizado no mesmo ano que aprovada a nova PNPDEC.

Com a aprovação do “novo” CFB através da Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012, além da manutenção das Áreas de Preservação Permanente (APPs) em terrenos com declividades acima de 45°, previamente instituídas, a nova lei dispôs também, sobre a criação de “Áreas de Uso Restrito”, determinadas para áreas com inclinação entre 25° e 45°, caracterizados por terrenos que não deveriam ficar sem cobertura vegetal, considerando a possibilidade de intensificação de processos erosivos no solo (BRASIL, 2012).

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos

hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; (BRASIL, 2012).

Tendo em vista a possibilidade de ocorrência desses eventos, Carvalho (2015) afirma que as referidas áreas protegidas, deveriam permanecer desocupadas, ou promoverem a sua desocupação. Para o autor, a ocupação de áreas naturalmente susceptíveis, intensifica a probabilidade e magnitude do risco de inundações e deslizamentos, criando uma relação de causalidade direta entre “ocupação irregular” e “áreas de preservação permanente”.

Por sua vez, o relatório “Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação x Áreas de Risco – O que uma coisa tem a ver com a outra”, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), em 2011, concluiu que as áreas mais atingidas pelo desastre de origem meteorológica ocorrido na região serrana do Estado do Rio de Janeiro (ERJ), em janeiro do mesmo ano, encontravam-se em APPs indevidamente ocupadas. Segundo o estudo, tais áreas contariam com registros de degradação florestal e ações de terraplanagem, com aberturas de vias e estradas (MMA/BRASIL, 2011).

De acordo com o relatório, dentre os diversos tipos de APPs estabelecidos no Código Florestal, as faixas marginais de cursos d’água e encostas de morros com alta declividade foram associadas às porções do território mais afetadas pelos efeitos dos deslizamentos e inundações (MMA/BRASIL, 2011). A literatura geotécnica do IPT corrobora com esse entendimento, ao definir, que encostas, com declividades acima de 30°, são potencialmente suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa (IPT, 2012). Ou seja, tanto a Lei nº 6.766, de 1979, quanto a Lei nº 4.771, de 1965, já restringiam, às suas épocas, a ocupação em terrenos suscetíveis a desastres associados à sua forma e localização.

Neste diapasão, pode-se dizer que, conforme o conceito legal, independentemente da cobertura vegetal existente, as APPs têm a função de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, a proteção do solo e o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Instituída recentemente, a Lei nº 14.285, de 29 de dezembro de 2021, dispõe sobre as seguintes alterações do Código Florestal: (i) sobre o conceito de área urbana consolidada; (ii) o tratamento de faixas marginais de curso d’água em área urbana consolidada; e (iii) a consolidação de obras já finalizadas nessas áreas.

Quanto às APPs, manteve-se o disposto anteriormente no Art. 4º da Lei 12.608/2012, com a inclusão da nova redação para o § 10, com a possibilidade dos municípios e Distrito Federal, de definir faixas marginais de proteção distintas das estabelecidas na Lei, desde que ouvidos os conselhos de meio ambiente, com regras que estabeleçam: (i) a não ocupação de áreas com risco de desastres; (ii) a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, e; (iii) o enquadramento de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

2.4.2.5 Lei n.º 6.938/1981 - Política Nacional do Meio Ambiente

A partir do século XX, um número significativo de leis voltadas à conservação de recursos naturais, vêm sendo aprovadas no Brasil. Cita-se, inicialmente, o Código de Águas, de 1930, e o primeiro Código Florestal, de 1945. Posteriormente, entrariam em vigor a Lei n.º 6.225/1975, de combate à erosão do solo, o Decreto-Lei n.º 1.413 e o Decreto n.º 76.389, também de 1975, que disciplinaram o controle da poluição por atividades industriais (GANEM, 2012).

Segundo Ganem (2012), o início da preocupação com questões ambientais se deu no início dos anos 70, com a participação do Brasil, e de outros 119 países, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, conhecida como “Conferência de Estocolmo”, realizada na Suécia em junho de 1972, quando foram estabelecidos os princípios ambientais da conservação, preservação, recuperação, restauração, prevenção e precaução. Como desdobramento da participação brasileira na Conferência, em 1973, foi criado o primeiro órgão de controle ambiental, a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), ligada diretamente à presidência da república. Devido à pouca experiência do governo nacional, com problemas ambientais à época, a preocupação com as consequências da poluição e com a proteção do meio ambiente originou-se do modelo adotado dos países mais desenvolvidos, e adaptado à realidade local.

A partir de 1975, foram criados os Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs), sendo a primeira OEMA criada sob o nome de “Fundação Estadual de Engenharia e Meio Ambiente (FEEMA)”, no Rio de Janeiro, em outubro de 1975. No começo, o controle e o licenciamento ambiental eram aplicados somente ao segmento das indústrias de grande porte e alto potencial poluidor, com limitações impostas por legislação específica e fragmentada. Nesse período, com o aumento das discussões relativas à preservação e conservação ambiental, o

“Meio Ambiente” foi incluído na agenda internacional, e passou a contribuir com questões relativas ao desenvolvimento econômico dos países.

Em 31 de agosto de 1981, o Brasil instituiu a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), por meio da Lei n.º 6.938/81 e do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo desse sistema, competente no estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente. Assim, em 23 de janeiro de 1986, a Resolução CONAMA n.º 01 estabeleceu responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), que passou a estabelecer obrigações e contrapartidas para o licenciamento de grandes obras de infraestrutura e de outras atividades de alto potencial poluidor, como empreendimentos de cunho urbanístico.

A partir de então, a legislação ambiental, passou a ser tratada de forma integrada às demais políticas setoriais, prevendo diversos instrumentos de gestão pública compartilhada por órgãos da União, dos estados, e dos municípios responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental, por meio da criação do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).

Para Jelinek (2005), embora se aplique melhor a novos empreendimentos, o instrumento de AIA passou, também, a ser utilizado para o controle e a correção dos danos já causados pela instalação de atividades poluidoras, desprovidas de licença ambiental, através da adoção de medidas corretivas, sendo necessário, o conhecimento do risco de ocorrência de movimentos de massa e inundações, nas diferentes modalidades de ocupação do solo.

Considerando a relevância da questão ambiental no cenário da época, foi aprovado na Constituição Federal de 1988, um capítulo específico ao meio ambiente, - Capítulo VI, Art. 225 – definindo os direitos e deveres do Poder Público e da coletividade, em relação à conservação do meio ambiente como bem de uso comum (BRASIL, 1988). Posteriormente, a Resolução CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, apresentou a revisão dos procedimentos e conceitos utilizados no licenciamento ambiental. No documento, foram detalhados os empreendimentos sujeitos a licenciamento, cabendo ao órgão ambiental competente, definir os critérios de exigibilidade, o detalhamento e a complementação do referido anexo, considerando as especificidades, os riscos ambientais, o porte e outras características (BRASIL, 1997).

Art. 1º - Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - Licenciamento Ambiental: procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas

efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

II - Licença Ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.

III - Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco [...].

Art. 2º - A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis (BRASIL, 1997).”

Dessa forma, por se tratar de um procedimento jus-administrativo conjugado, a concessão de licenças para implantação ou regularização de empreendimentos urbanísticos, passou a ser desenvolvida em procedimentos e etapas de análise específicas, em razão de cada peculiaridade apresentada (JELINEK, 2005).

2.4.2.6 Lei n.º 9.433/1997 - Política Nacional de Recursos Hídricos

Apesar de não ser específica a relação com o recorte da pesquisa, em se tratando de desastres no território brasileiro, não há como não destacar a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNRH).

Segundo Ganem (2012), a interrelação entre o plano de recursos hídricos e o plano diretor das cidades, se reflete na identificação de medidas de controle do desmatamento e da ocupação do solo; visando garantir a regularidade da vazão dos rios e a desobstrução das bacias de inundação.

Especificamente no trato da gestão dos recursos hídricos no Brasil, o marco regulatório se deu a partir da aprovação das leis n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997 (PNRH) e da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, que, por sua vez, criou a Agência Nacional de Águas (ANA), vinculada ao atual Ministério do Meio Ambiente (MMA). Viana (2016) considera que o fato de boa parte dos desastres “naturais” estar relacionada ao ciclo hidrológico determinou a adoção

da bacia ou microbacias hidrográficas como unidade básica de análise de ações de prevenção e mitigação de desastres, dentre as diretrizes estabelecidas no inciso IV do art. 4º da PNPDEC (Lei 12.608/2012).

A PNRH foi, então, instituída considerando a bacia hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política e do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e para prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, em articulação com o Sistema Nacional de Defesa Civil e apoio a estados e municípios brasileiros (BRASIL, 1997). Neste ponto, destaca-se a interrelação da PNRH, com as determinações da PNPDEC, que tem como objetivo comum a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural, ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (BRASIL, 1997; 2012).

Dentre as questões que possuem relação com a prevenção de desastres, não aprofundadas no presente estudo, cabe mencionar, ações de limpeza urbana, destinação de resíduos, drenagem de águas pluviais e demais serviços de saneamento, dispostos na Lei 11.445, de 5 de janeiro de 2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB), e na Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que influenciam na eficiência da drenagem das microbacias urbanas e mitigação de desastres geohidrológicos.

2.4.2.7 Lei n.º 11.428/ 2006 - Lei da Mata Atlântica

A Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, conhecida como Lei da Mata Atlântica, regulamenta a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica no âmbito dos procedimentos de licenciamento urbanístico de novos empreendimentos imobiliários nas zonas urbanas das cidades. A referida Lei estabeleceu um marco temporal, com regras específicas e diferenciadas, para supressão de vegetação para fins de loteamento em perímetros urbanos aprovados até a data de início de vigência da mesma.

Conforme os artigos 30 e 31 da referida Lei, sobre as áreas rurais, convertidas em urbanas após sua promulgação, incidem parâmetros de análise mais restritivos no que tange à autorizações e compensações ambientais (BRASIL, 2006).

2.4.2.8 Lei n.º 12.187/2009 - Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

Após um longo caminho de compromissos internacionais sobre o clima, assumidos pelo Brasil na Rio-92, e na Conferência de Kyoto, no Japão, em 1997, foi criado o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, em 2007, e o Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), em 2008. No Japão, o país assinou o “Protocolo de Kyoto”, tratado internacional para mitigar as causas e efeitos das alterações climáticas, de modo a impedir que a temperatura do planeta se eleve a um nível de colapso dos ecossistemas (SANTOS, 2021).

A PNMC, por sua vez, somente foi instituída oficialmente no Brasil através da Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009, no mesmo ano da Convenção sobre Mudança Climática - COP-15, ocorrida em Copenhague, na Dinamarca, que trouxe determinações sobre o dever de atuar para “a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático”, observados os princípios da prevenção e da precaução (BRASIL, 2009).

Art. 3º A PNMC e as ações dela decorrentes, executadas sob a responsabilidade dos entes políticos e dos órgãos da administração pública, **observarão os princípios da precaução, da prevenção**, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, este último no âmbito internacional, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte:

I - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a **redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático**;

II - serão tomadas medidas para prever, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território nacional, sobre as quais haja razoável consenso por parte dos meios científicos e técnicos ocupados no estudo dos fenômenos envolvidos;

III - **as medidas tomadas devem levar em consideração os diferentes contextos socioeconômicos de sua aplicação**, distribuir os ônus e encargos decorrentes entre os setores econômicos e as populações e comunidades interessadas de modo equitativo e equilibrado e só pesar as responsabilidades individuais quanto à origem das fontes emissoras e dos efeitos ocasionados sobre o clima;

IV - o desenvolvimento sustentável é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território nacional;

V - as ações de âmbito nacional para o enfrentamento das alterações climáticas, atuais, presentes e futuras, devem considerar e integrar as ações promovidas no âmbito estadual e municipal por entidades públicas e privadas (BRASIL, 2009, grifo nosso).

Apesar do exposto, por tratar de tema transversal, no Brasil, a PNMC tem interface direta com outras normas e políticas setoriais voltadas ao meio ambiente, como: o Código Florestal (Lei nº 12.651/2012); a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981); a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/1997); o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/2000); a Lei da Mata Atlântica (Lei nº 11.428/2006); a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010); e a própria PNPDEC (Lei 12.608/2012).

2.4.2.9 Lei n.º 11.977/2009 e Lei n.º 13.465/2017 - Regularização Fundiária

A Lei nº 13.465 de 11 de julho de 2017, resultante da conversão da Medida Provisória 759/2016, instituiu normas gerais e procedimentos aplicáveis à Regularização Fundiária Urbana (REURB). Revogando, quase em sua totalidade, a Lei 11.977 de 7 de julho de 2009, abrange medidas jurídicas, urbanísticas, ambientais e sociais, destinadas à incorporação dos núcleos urbanos informais, ao ordenamento territorial urbano e à titulação de seus ocupantes (BRASIL, 2017).

A REURB tem fulcro nos Decretos n.º 9.310/2018 e n.º 9.597/2018, que objetivam, quando possível, legalizar a permanência de moradias edificadas de forma irregular ou clandestina no território (BRASIL, 2018). Antes da atual legislação de regularização fundiária, a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas, era regido pela Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009, que tratava sobre o programa habitacional “Minha Casa, Minha Vida” e sobre os procedimentos jus-urbanísticos concernentes à regularização fundiária de assentamentos precários, localizados em áreas urbanas.

Revogada parcialmente pela norma atual, o Art. 54 da Lei 11.977/2009 já admitia a regularização fundiária de interesse social em APP, quando, situadas em áreas urbanas consolidadas e ocupadas até 31 de dezembro de 2007, exigindo, dentre outros itens, a proposição de intervenções para o controle de riscos geotécnicos e de inundações (Inc. III, Art.54, BRASIL, 2009).

Devido à falta de alternativas de moradia legal e segura para as camadas populares, Carvalho e Galvão (2016) defendem, que a política de regularização fundiária deve estar relacionada à uma política habitacional, com a provisão de moradias de interesse social e urbanização dos assentamentos precários, e eventual realocação da população, ainda que em áreas de ocupação consolidada. Apesar dos esforços para a integração da política urbana com a política de gerenciamento de riscos de desastres, devido à inexistência de produção

habitacional, que atenda a demanda das famílias em área de risco na maioria das cidades brasileiras, o processo de regularização fundiária termina resultando em um processo de urbanização sobre áreas de fragilidade ambiental, ao invés da remoção das ocupações identificadas nessas áreas.

Para Jelinek (2006), a regularização de empreendimentos urbanísticos e imobiliários, deve promover a adequação dos parcelamentos irregulares à um modelo de cidade sustentável. Para tanto, deve garantir os direitos à propriedade, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, aos serviços públicos, ao lazer, ao transporte, e ao trabalho, conforme estabelecido no inciso I, artigo 20, do Estatuto da Cidade (JELINEK, 2006). Segundo a autora, Regularização Fundiária significa colocar terrenos em situação de legalidade, onde, além da correção de aspectos dominiais, também, devem ser considerados os aspectos urbanísticos e ambientais.

Conforme o disposto no artigo 13 da Lei nº 13.465/17, a Reurb compreende basicamente duas modalidades: I - Reurb de Interesse Social (Reurb-S) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados predominantemente por população de baixa renda, assim declarados em ato do Poder Executivo municipal; e II - Reurb de Interesse Específico (Reurb-E) - regularização fundiária aplicável aos núcleos urbanos informais ocupados por população não qualificada na hipótese de que trata o inciso I deste artigo.” (Brasil, 2017)

Apesar da responsabilidade dos municípios brasileiros, com o ordenamento territorial, os programas governamentais de regularização fundiária tratam, histórica e prioritariamente, os assentamentos ocupados por população de baixa renda, classificados como de “interesse social” (REURB-S). Não obstante à essa importante prioridade, Mascarenhas (2012) defende, que a REURB-E, também deveria ter relevância dentre as políticas governamentais, uma vez que promovem a requalificação urbana e ambiental de condomínios e loteamentos.

Segundo Ganem (2012), para uma regularização fundiária plena, o processo de licenciamento deveria exigir o respeito às áreas de preservação permanente, e demais disposições previstas na legislação ambiental. A autora lembra, que quando registrado dano irreversível, já tendo havido impacto ambiental associado à ocupação irregular, é necessária a apreciação do órgão ambiental competente, que pode exigir medidas restauradoras ou compensatórias (GANEM, 2012).

Conforme disposto no artigo 39, da Lei n.º13.465/2017, os empreendimentos classificados como REURB-S, ou REURB-S, devem ser objeto de estudos técnicos em casos de existência de áreas de riscos geotécnicos e de inundações.

“Art. 39: Para que seja aprovada a Reurb de núcleos urbanos informais, ou de parcela deles, situados em **áreas de riscos geotécnicos, de inundações ou de outros riscos especificados em lei, estudos técnicos deverão ser realizados**, a fim de examinar a possibilidade de eliminação, de correção ou de administração de riscos na parcela por eles afetada.

§ 1º Na hipótese do **caput** deste artigo, é condição indispensável à aprovação da Reurb a implantação das medidas indicadas nos estudos técnicos realizados.

§ 2º Na Reurb-S que envolva áreas de riscos que não comportem eliminação, correção ou administração, os Municípios deverão proceder à realocação dos ocupantes do núcleo urbano informal a ser regularizado.” (Brasil, 2017).

Com relação à Lei 14285 de 2021 que alterou concomitantemente, o Código Florestal, a Lei de Regularização Fundiária e a Lei de Parcelamento do Solo, nas disposições sobre as APPs no entorno de cursos d'água, em áreas urbanas consolidadas, com a finalidade de consolidar as obras já existentes nessas áreas, na ótica do risco de inundações, parece importante problematizar os aspectos negativos da decisão, ou mesmo, a sua inconstitucionalidade. Novamente aqui entra a tensão entre os agentes públicos e de mercado, uma vez que a manutenção de REURBs em APPs, vai de encontro com as ações direcionadas à uma justiça socioambiental, que contribui com a vulnerabilidade ambiental dos moradores mais pobres.

Art. 2º A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, passa a vigorar com as seguintes alterações:

"Art. 4º

§ 10. Em áreas urbanas consolidadas, ouvidos os conselhos estaduais, municipais ou distrital de meio ambiente, lei municipal ou distrital poderá definir faixas marginais distintas daquelas estabelecidas no inciso I do caput deste artigo, com regras que estabeleçam:

I - a não ocupação de áreas com risco de desastres;

II - a observância das diretrizes do plano de recursos hídricos, do plano de bacia, do plano de drenagem ou do plano de saneamento básico, se houver; e

III - a previsão de que as atividades ou os empreendimentos a serem instalados nas áreas de preservação permanente urbanas devem observar os casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental fixados nesta Lei." (Brasil, 2017).

2.5 AVALIAÇÃO DE RISCO

Como já citado anteriormente por Tominaga (2007), a Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais (DIRDN), e a UNDRR, estimularam o desenvolvimento e proliferação de novas metodologias de avaliação de perigos e riscos de desastres naturais. Nesse contexto, diante de um aumento nos danos relacionados a desastres, a avaliação de riscos tornou-se uma etapa indispensável ao planejamento e desenvolvimento de estratégias de redução das vulnerabilidades das comunidades como forma de reduzir o risco de desastres (ONU, 2004 *apud* Tominaga, 2007).

Segundo a ABNT ISO GUIA 73:2009 (ABNT, 2009), a análise de riscos, trata de compreender a natureza do risco e estimar o nível de risco incidente (expressa em termos da combinação das consequências e de suas probabilidades). Deve fornecer a base para a avaliação e tomada de decisão sobre o tratamento de riscos.

Os estudos sobre prevenção de riscos de Castro (1998), objetivaram aumentar as margens de segurança e reduzir as probabilidades de ocorrência de danos e desastres causados pelos mesmos, devendo ser aplicada, uma metodologia de avaliação que permita a identificação e caracterização de ameaças, com a finalidade de se definir “alternativas de gestão do processo” (Tabela 3).

Para a UNDRR, a avaliação de risco consiste em uma metodologia elaborada para determinar a natureza e extensão do risco, pela análise do perigo potencial e das condições de vulnerabilidade, que poderiam apresentar uma ameaça de danos à população, à propriedade, à economia e ao ambiente (ONU, 2004). Além disso, segundo Tominaga (2007), a avaliação de risco é de fundamental importância para o planejamento e desenvolvimento das estratégias de redução de desastres. Os procedimentos utilizados na avaliação de risco devem divergir conforme a natureza do fenômeno abordado.

Tabela 3 – Avaliação de Risco

1. Identificação da ameaça	identificação do agente ou evento adverso, de seus efeitos desfavoráveis, corpos receptivos, população vulnerável e condições de exposição à mesma.
2. Caracterização do risco	descrição dos diferentes efeitos potenciais relacionados com a ameaça, danos esperados; quantificação através de estudos epidemiológicos e de modelos matemáticos, entre a magnitude do evento e a intensidade dos danos esperados (causa/efeito); definição da área e da população em risco.
3. Avaliação da exposição	estudo da evolução do fenômeno, considerando-se a variável tempo; definição de parâmetros que permitam o acompanhamento do

	fenômeno; definição das variações e médias de longo período (MLP), relacionadas com o evento, e dos níveis de alerta e alarme.
4. Estimativa de risco	conclusão (após comparação da caracterização do risco e da definição da relação entre a causa e o efeito com os dados obtidos da avaliação da exposição) sobre a importância do risco a que uma área ou um grupo populacional específico está submetido.
5. Definição de alternativas de gestão	processo que consiste em desenvolver e analisar alternativas, com o objetivo de controlar e minimizar os riscos e as vulnerabilidades relacionadas com o ambiente e com o grupo populacional em estudo.

Fonte: Glossário de Proteção e Defesa Civil (CASTRO, 1998), adaptado pela autora.

Além dos fatores morfológicos e hidrológicos como, declividade, forma, dimensão, orientação e contribuição da encosta, ficou clara a necessidade de identificação de outros processos do meio físico de forma mais integralizada, que leve em consideração, a representação de cobertura de materiais inconsolidados e processos erosivos, uma vez que o mapeamento disponível não possui detalhe suficiente para se atestar, assertivamente, o grau de suscetibilidade dos terrenos.

Embora seja desejável, que a ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos seja condicionada à realização de estudos geológico-geotécnicos mais detalhados, diante de seu alto custo de projeto e execução, bem como, das tantas incertezas inerentes ao risco, o estudo ressalta a necessidade de acesso a bases de informação qualificadas para o desenvolvimento de normativas e procedimentos necessários à tomada de decisão de gestores públicos municipais.

Dessa forma, identifica-se que somente a partir dessa qualificação, seria possível a instauração de procedimentos administrativos sobre áreas com declividade maior do que 25°, ou próximo a estas, capazes de condicionar a ocupação dessas áreas à realização de estudos complementares pelos proprietários de imóveis, e a adoção de medidas “estruturais” ou “não-estruturais” eventualmente indicadas.

2.5.1 Cartografia Temática de Perigo e Risco

Baseando-se nas relações que o homem tem com seu meio-físico e os respectivos problemas associados, o conceito de avaliação de risco abordado no presente trabalho, passa pela integração de diversas áreas do conhecimento técnico, devidamente representado por uma cartografia temática, atributos geomorfológicos, e procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental.

Em uma visão sistêmica, por suas características multicritérios, os estudos geoambientais diferenciam-se dos estudos da cartografia geotécnica clássica, em avaliações de uso e ocupação do território (VEDOVELLO, 2004). Para Vedovello (2004), a representação de dados e informações do meio físico deve ser entendida como “cartografia geoambiental”, em que são consideradas: as potencialidades e fragilidades naturais do terreno; os perigos, os riscos, os impactos e os conflitos decorrentes da interação com o ambiente.

Diferentemente da cartografia geoambiental, a cartografia geotécnica tradicional possuía uma abordagem essencialmente geotécnica, considerando as propriedades físicas e mecânicas dos solos e rochas; caracterizando, geotecnicamente, os materiais associados às unidades de relevo (TOMINAGA, 2007). Com o passar dos anos, as intervenções antrópicas e a forma de ocupação do solo, passaram a compor o universo da cartografia geotécnica, através dos diversos mapas representativos dos componentes do meio físico (geológico, geomorfológico, pedológico, litológico, declividade, drenagem, e uso do solo).

Dessa forma, a cartografia geotécnica passou a ser classificada, também, como um tipo de cartografia geoambiental, no qual são incorporadas informações sobre riscos naturais, erosão, contaminação de águas subterrâneas, exaustão de recursos minerais, entre outros (CENDRERO, 1990, *apud* DANTAS, 2003).

2.5.2 Cartografia Geoambiental

O termo “geoambiental”, adotado pela *International Union of Geological Sciences* (IUGS), representa as diversas nuances da cartografia temática, necessárias ao planejamento territorial e à integração de planos diretores, planos de bacias hidrográficas, planos regionais, planos de gerenciamento de riscos, zoneamentos, diagnósticos, licenciamentos e outros (VEDOVELLO, 2004). Portanto, os avanços ocorridos na Década Internacional de Redução dos Desastres Naturais, de 1990 a 1999 (UNDRR), sobretudo na utilização de recursos de SIG e Geoprocessamento, foram determinantes na diversificação de metodologias e terminologias relacionadas à uma gama de mapas temáticos.

A partir do trabalho de uniformização e padronização dos conceitos estabelecidos pela comunidade científica, Tominaga (2007), destacou o aprimoramento da cartografia técnica, no enfoque nas políticas públicas de gestão territorial em duas abordagens distintas sobre métodos de avaliação:

- Abordagem Fisiográfica ou de Paisagem (*Landscape or Physiografic Approach*), no qual os componentes do terreno são identificados integradamente, baseados em padrões e formas de relevo, substratos geológicos, topografias e vegetação, utilizados na avaliação geoambiental do terreno (VEDOVELLO, 2000 *apud* TOMINAGA, 2007).
- Abordagem Paramétrica (*Parametric Approach*), no qual o sistema de classificação de parâmetros qualitativos ou característicos do terreno, identificados como atributos ou elementos, envolvem o levantamento de diversas informações temáticas, para posterior integração, através de combinações matemáticas, resultando em produtos cartográficos de diferentes temas e finalidades (VEDOVELLO, 2000 *apud* TOMINAGA, 2007).

Nesta mesma linha, Medina *et al* (2007) defendem, que os estudos “geoambientais” podem ser aplicados na avaliação e prevenção de impactos sobre o meio físico, especializando-se as relações antrópicas, como base para o planejamento, gestão e ordenamento do território. Neste tipo de análise, os “mapas de inventário” constituem a base para a elaboração de carta de suscetibilidade e de risco, uma vez que representam a avaliação das cicatrizes dos movimentos de massa ocorridos, a partir de informações obtidas em campo, em fotografias aéreas e imagens satélite.

Batista (2009), descreve os fatores antrópicos de fragilidade nas microbacias e encostas, que devem ser analisados de forma integrada, uma vez que prejudicam a drenagem natural e estabilidade dos terrenos, como: cortes e aterros, impermeabilização do solo, deposição de lixo, percolação de águas servidas e sanitárias, e exposição do solo. Segundo Gomes, Oliveira e Sato (2010), deve-se realizar estudos para verificar a existência indícios como rachaduras em construções e vias, embarrigamentos de muros, trincas em escadas de drenagem, inclinação de árvores e postes, e outros indicadores de instabilidades do terreno em áreas suscetíveis a deslizamentos (GOMES, OLIVEIRA, SATO, 2010).

2.5.3 Cartografia Geotécnica

As Cartas Geotécnicas são instrumentos do planejamento urbano voltados à definição de diretrizes de segurança de novas ocupações, e devem adotar procedimentos técnicos pré-estabelecidos para fins de avaliação da viabilidade locacional. Tominaga (2007) considera as cartas geotécnicas como produtos cartográficos que retratam a distribuição dos diferentes tipos de rochas e solos; considerando suas características mecânicas e hidráulicas, no contexto do

meio físico, com o intuito de definir as limitações, potencialidades e necessidades de intervenções. Para a ocupação urbana, considera-se como critérios de análise de riscos a ocorrência de desastres associados eventos naturais e antrópicos.

A autora caracteriza a cartografia geotécnica como um instrumento do escopo da Geologia de Engenharia, direcionado a “harmonizar as diversas formas de uso e ocupação do solo, com os processos geomorfodinâmicos, naturais e induzidos” (TOMINAGA, 2007), possibilitando a manutenção da sustentabilidade geoambiental.

Corroborando com estudos anteriores, Sobreira e Souza (2012), adotaram na cartografia geotécnica, parâmetros mínimos a serem observados em análises sobre estabilidade de encostas, e destacaram a necessidade de: reconhecimento geológico; análise de declividade e de forma das encostas; identificação de áreas sujeitas à inundações e áreas de recarga hídrica; registros de escorregamentos pretéritos; e caracterização de remanescentes florestais.

Levando em conta, atributos ou parâmetros condicionantes de processos e fenômenos responsáveis pela dinâmica morfológica, Gandolfi e Zuquetti (2004), adotam o termo “cartografia geotécnica” para a elaboração do produto (mapa), e o “mapeamento geotécnico”, com abordagem mais ampla, nos processos de obtenção, análise, tratamento e representação de dados e informações.

Para os autores, somente o mapeamento geotécnico pode gerar um conjunto de informações que permite aos usuários avaliar a predisposição de uma área a processos naturais como erosão, movimentos de massa e subsidências, considerado suas ordens hierárquicas, derivações e atributos caracterizados pela interface entre as diversas áreas de conhecimento e de informações (GANDOLFI; ZUQUETE, 2004).

Dentre os vários pressupostos abordados pela literatura, segundo Tominaga (2007 *apud* VEDOVELLO, 2004), são admitidas ambas nomenclaturas como sinônimos, sendo mais utilizada pela comunidade científica o termo “cartografia geotécnica”, que engloba diferentes tipos de Cartas no contexto do gerenciamento de risco de desastres.

Na tabela 4, identificam-se as principais tipologias da cartografia geotécnica, com respectivas especificidades, escalas e finalidades (tabela 4).

Tabela 4 – Níveis e escalas de cartas geotécnicas utilizadas no planejamento urbano

PRODUTO	ESCALAS DE MAPEAMENTO	PROCESSOS GEODINÂMICOS PASSÍVEIS DE IDENTIFICAÇÃO
Cartas de Suscetibilidade	1:25.000 ou maiores	Movimentos gravitacionais de massa, inundações/ enchentes, corridas, erosões, assoreamento, processos costeiros, sismos induzidos.

Carta de Aptidão à Urbanização	1:10.000, 1:5.000 ou maiores	Movimentos gravitacionais de massa - translacionais, rotacionais, corridas, erosões lineares de grande porte (ravinas), assoreamento, subsidências e colapsos, queda e rolamento de blocos, processo costeiro.
Cartas de Riscos Geológicos	1:2.000 ou maiores	Movimentos gravitacionais de massa- translacionais, rotacionais, em cunha, corridas de lama e detritos, rastejos, erosões lineares, solapamentos de margem, assoreamento, subsidências e colapsos, expansão de terrenos, queda e rolamento de blocos rochosos, processos costeiros.

Fonte: SOBREIRA; SOUZA, 2012 (Adaptado pela autora).

Importante ressaltar ainda, que as análises de aptidão à urbanização são mais precisas quando representadas na escala 1:5.000 ou maiores, mas podem ser representadas, em alguns casos, em escalas de até 1:10.000. Neste nível, deve ser grande o rigor na representação dos limites das unidades, e dos processos potenciais associados a deslizamentos de encostas, enxurradas, corridas de massas, inundações e processos hidrológicos e geológicos correlatos. Para Sobreira e Souza (2014), as cartas de aptidão à urbanização maiores que 1:10.000, enquadram-se no conceito de cartas geotécnicas propriamente ditas, clássicas ou convencionais.

Dessa forma, Bittar, Freitas e Macedo (2015), argumentam que as cartas geotécnicas devem ser utilizadas na formulação e atualização do plano diretor do município, da correspondente lei de uso e ocupação do solo, na definição de zonas de expansão urbana, e em outros instrumentos de planejamento e gestão.

2.5.4 Detalhamento Progressivo

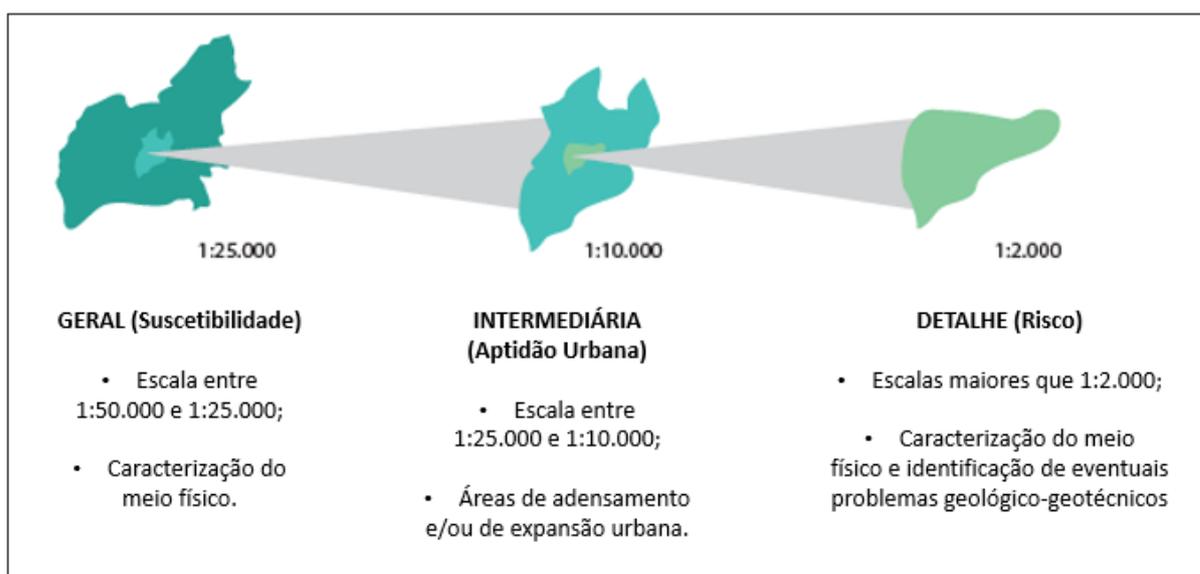
Cerri *et al.* (1996) propuseram o método do detalhamento progressivo com o desenvolvimento do mapeamento geológico-geotécnico em três grandes etapas sucessivas, de modo que cada fase determina os temas técnicos e o nível de aprofundamento necessário ao desenvolvimento da fase subsequente, a saber:

- Geral: escala entre 1:50.000 e 1:25.000, abordando principalmente a caracterização do meio físico;
- Intermediária: escala entre 1:25.000 e 1:10.000, para áreas de adensamento e/ou de expansão urbana, selecionadas a partir do mapa geológico-geotécnico; e
- Detalhe: escalas maiores que 1:1.000, a partir da identificação de eventuais problemas geológico-geotécnicos, como suporte a projetos de obras de engenharia para mitigar problemas já instalados ou para a implantação de novos empreendimentos.

Sobreira e Souza (2012) propõem que o modelo do detalhamento progressivo seja seguido, com os níveis hierárquicos representados pela suscetibilidade, aptidão à urbanização e risco, ou seja, em nível de análise geral, de semidetalhe ou intermediário e em nível de detalhe respectivamente, conforme exemplificado no fluxograma abaixo (Figura 6).

Di Giulio e Ferreira (2012) complementam que a informação geomorfológica, geralmente desenvolvida a partir de mapas topográficos associado a interpretação de fotografias aéreas e imagens orbitais, deve passar por processo de validação em campo, a fim de possibilitar a avaliação de fatores condicionantes do meio físico, como a ocorrência de processos erosivos e escorregamentos pretéritos, declividade, presença de áreas inundáveis, e as características da superfície.

Figura 6 – Método proposto por Cerri et al., 1996 para detalhamento progressivo de cartas geotécnicas



Fonte: BITAR, O. Y.; FREITAS, C. G. L.; MACEDO, E. S., 2015.

Inserem-se na cartografia-geotécnica cartas e mapas, derivados ou com finalidades específicas, tais como, cartas de suscetibilidade, cartas de risco e cartas de aptidão. Esses mapeamentos se utilizam de dados primários e secundários, que devem, por sua vez, atender a critérios quanti-qualitativos necessários a cada produto, de modo a aumentar cada vez mais a objetividade e o índice de confiabilidade dos resultados. Pois, somente a partir de dados confiáveis, pode haver segurança jurídica na conclusão de pareceres administrativos, que indiquem o deferimento ou indeferimento de requerimentos protocolados junto aos órgãos públicos, quanto à viabilidade de ocupação de uma determinada área.

Conforme definido por Sobreira e Souza (2012), para este tipo de análise, seriam necessárias minimamente as seguintes informações:

- I. Base topográfica ou cadastral (1:5.000 ou maior): para análises de declividade, curvatura, escoamento superficial, etc.;
- II. Fotografias aéreas, ortofotos e imagens orbitais;
- III. Mapa geológico estrutural: para identificação dos principais lineamentos e estruturas;
- IV. Mapa de materiais inconsolidados e depósitos superficiais;
- V. Representação das bacias de contribuição, sistema de drenagem;
- VI. Identificação dos agentes/feições potencializadores de risco geológico: declividade, cortes em solo e em rocha, lançamentos de água e/ou esgoto, acúmulos de lixo e/ou entulho, aterros, tipo de vegetação, hidrografia, etc.;
- VII. Identificação de movimentação do terreno: cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, trincas no terreno e/ou nas edificações, degraus de abatimento, estruturas de contenções inclinadas e/ou deformadas, inclinação de árvores, postes e outras estruturas;
- VIII. Análise de suscetibilidade a escorregamentos, erosão, solapamento, queda de blocos rochosos, inundação/ enchente/alagamento etc.;
- IX. Eficiência de rede e canais de drenagem;
- X. Dados de sondagem ou a elaboração de perfis esquemáticos espessuras das camadas, a caracterização do solo/aterro e o nível de águas subterrâneas;
- XI. Avaliação do sistema viário, em função de ser considerado elemento do comportamento hidráulico da área; e
- XII. Diagnóstico das redes de esgotamento sanitário (SOBREIRA; SOUZA, 2012).

2.5.5 Manuais Técnicos de Mapeamento de Suscetibilidade, Perigo e Risco

Dentre os manuais técnicos de mapeamento mencionados no trabalho, por maior aproximação com o tema da pesquisa, destacam-se as diretrizes constantes nos manuais técnicos para o Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios de 2007 (IPT/MCIDADES), o Zoneamento de Susceptibilidade de Perigo e Risco de Escorregamento para o Planejamento de Uso do Solo de 2008 (JTC 1, 2008), o Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa de 2015 (CPRM/ SGB/ JICA), e, o Mapeamento para Redução dos Riscos de Desastres aplicado ao Planejamento Urbano realizado também em 2015 (MCIDADES/JICA/BRASIL).

2.5.5.1 Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT/MCIDADES (2007).

Parte da ação de “Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários” do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários (PPA 2004-

2007), com apoio do Banco Mundial, o IPT desenvolveu o material didático “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios” para o treinamento de equipes municipais encarregadas do diagnóstico das áreas de risco (IPT; MCIDADES, 2007).

Com o objetivo de fortalecer a gestão urbana nas áreas sujeitas a riscos de deslizamentos, enchentes e inundações, o trabalho apresentado como, “material de treinamento de equipes municipais para o mapeamento e gerenciamento de riscos”, foi desenvolvido com a premissa de se adaptar uma metodologia de análise de baixo custo e com menor grau de complexidade, a fim de possibilitar sua adaptação às realidades das diversas cidades brasileiras (MCIDADES; IPT, 2007).

Para as linhas de ação relacionadas à prevenção e preparação apresentadas na metodologia, foram adotadas práticas de atuação já apresentadas no âmbito do programa de Mitigação de Desastres da Agência de Coordenação das Nações Unidas para o Socorro em Desastres, em inglês, *United Nations Disaster Relief Office (UNDRO)*. O Programa incluía ações de: identificação dos riscos; análise dos riscos; medidas de prevenção; planejamento para situações de emergência; publicidade de informações; e treinamento (MCIDADES; IPT, 2007).

Partindo da necessidade de um diagnóstico qualitativo e quantitativo do risco, constando a hierarquização das áreas, o planejamento de ações e a provisão de recursos para a implementação de soluções técnicas estruturais e/ou não estruturais para cada problema identificado, o trabalho abordou: linhas de ação; conceituações básicas; e roteiro metodológico para mapeamento de encostas e áreas com risco de inundações.

O método de mapeamento adotado buscava a identificação e a caracterização de áreas de risco sujeitas a deslizamentos e solapamento de margens, principalmente em assentamentos precários, objetivando a implementação de uma política pública de gerenciamento de riscos, onde a água e a declividade, seriam considerados os principais agentes deflagradores de eventos geodinâmicos.

Como resultado, o material elaborado, em 2007, foi amplamente utilizado em diversos municípios brasileiros, como subsídio à elaboração de PMRRs, e respectivos cursos de capacitação, promovidos pelo Ministério das Cidades, com destaque para as seguintes linhas de ação:

- Eliminar/reduzir o risco, agindo sobre o processo e sobre a consequência, com a implantação de medidas estruturais, ou removendo os moradores das áreas de risco.

- Evitar a formação de áreas de risco, através do controle efetivo do uso do solo, com ações de fiscalização e diretrizes para a ocupação adequada e segura de áreas suscetíveis a riscos geológicos e hidrológicos.
- Conviver com os problemas, elaborando e operando planos preventivos de defesa civil, através de um conjunto de ações coordenadas que buscam um convívio com as situações de risco, dentro de níveis razoáveis de segurança.

Para o instituto, o fator declividade é um dos principais componentes básicos de análise de aprovação de novos projetos de parcelamento e ocupação do solo urbano, prevendo condições determinantes na análise de áreas declivosas.

Conforme o referido material, o zoneamento de risco geológico deve ser iniciado com a setorização da área, a partir dos seguintes parâmetros (Quadro 4):

- Declividade/inclinação;
- Tipologia dos processos;
- Posição da ocupação em relação à encosta;
- Qualidade da ocupação (vulnerabilidade).

Quadro 4 – Restrições básicas sobre a ocupação em áreas declivosas conforme manual IPT.

Declividades	Restrições básicas
Até 17°	a ocupação depende da adoção de medidas básicas
Entre 17° e 25°	a ocupação deve estar condicionada à realização de medidas resultantes de estudos detalhados
Entre 25° e 30°	a ocupação deve ser condicionada a medidas especiais advindas de detalhamento ainda maior
Entre 30° e 45°	a ocupação deve ser evitada, podendo ser admitida em casos excepcionais, mediante soluções fundamentadas em estudos adequados e obras.

Fonte: a autora (adaptado de IPT,2012).

Após a etapa de mapeamento, a metodologia do IPT estabelecia a elaboração de planos de intervenções emergenciais nas áreas identificadas em situação de risco potencial, devidamente acompanhados de medidas estruturais e de medidas não estruturais de prevenção de desastres (BRASIL; IPT, 2007). As referidas medidas, diferenciam-se por sua essência e finalidade, da seguinte forma:

- Medidas estruturais: ações de custo elevado, de caráter corretivo, em que se aplicam soluções da engenharia com o objetivo de minimizar os riscos em curto prazo, e preveem intervenções físicas nas áreas afetadas, conforme as suas características.

São obras de estabilização de encostas, sistemas de micro e macrodrenagem, obras de infraestrutura urbana, retaludamento, recuperação das encostas com proteção vegetal, relocação de moradias etc. (BRASIL; IPT, 2007).

- Medidas não-estruturais: são as consideradas “tecnologias brandas” de custo mais baixo que as medidas estruturais, relacionadas às políticas urbanas e ambientais, ao planejamento territorial, à legislação, aos mapeamentos, aos planos de defesa civil e à educação, sem a intervenção de obras de engenharia.

É aqui que se enquadra o gerenciamento dos riscos com resultados a longo prazo, com ações de capacitação de técnicos municipais, levantamento e atualização do arcabouço legal, informação e sensibilização das comunidades locais (BRASIL; IPT, 2007).

2.5.5.2 Joint Technical Committee on Landslides and Engineered Slopes – JTC1

No Manual para o Zoneamento de Susceptibilidade de Perigo e Risco de Escorregamento para o Planejamento de Uso do Solo, organizada pelo Comitê Científico da Fell et al (2008), com o intuito de unificar e partilhar metodologias e terminologias de abrangência internacional, foram estabelecidos:

- Definições e terminologia para uso internacional
- Descrição dos tipos e níveis de zoneamento de escorregamentos
- Orientação sobre os locais onde são necessários o zoneamento de escorregamentos e o planejamento de uso do solo levando em conta os escorregamentos
- Definições de níveis de zoneamento e escalas sugeridas para mapas de zoneamento levando em consideração as necessidades e objetivos de planejadores de uso do solo e reguladores além do propósito do zoneamento
- Orientação sobre a informação requerida para diferentes níveis de zoneamento levando em conta os vários tipos de escorregamento
- Orientação na confiabilidade, validade e limitações dos métodos
- Conselhos sobre as qualificações necessárias das pessoas que realizam o zoneamento de escorregamentos e conselhos sobre a preparação de um relatório para consultores conduzirem o zoneamento de escorregamentos e planejamento de uso do solo. (JTC 1, 2008).

2.5.5.3 Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES.

O “Manual técnico para mapeamento de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa”, desenvolvido no âmbito do Projeto GIDES pelo governo federal, objetivou definir padrões relacionados ao mapeamento e à avaliação de áreas de perigo e risco, por meio da apresentação de uma metodologia baseada em critérios topográficos e estatísticos simplificados. No contexto deste estudo, os manuais técnicos foram considerados modelos de análise aplicáveis em escala municipal, atualmente adotado em Nova Friburgo e outros municípios brasileiros.

Considerando que os deslizamentos planares, frequentemente registrados nas encostas das cidades, este tipo de ocorrência é popularmente conhecido como escorregamento ou deslizamento de terra. Segundo Tominaga (2016), esses tipos de movimentos de massa, se desenvolvem durante, ou logo após, intensos episódios de chuva, caracterizados por curta duração, e rápido deslocamento de materiais transportados. Dessa forma, embora a metodologia apresentada no manual de mapeamento GIDES, tenha como base, a prática desenvolvida no Japão, muito mais avançado na questão da gestão de risco de desastres naturais, o trabalho foi adaptado às condições de municípios brasileiros.

A partir dos conceitos cartográficos estabelecidos pelo detalhamento progressivo da cartografia geológico-geotécnico já apresentados, bem como, da experiência dos diversos órgãos de pesquisa e mapeamento atuantes nas três esferas de governo, o Manual do Projeto GIDES sugere a elaboração de Cartas de Perigo e Risco em escalas 1:2.500 ou maiores, uma vez, que a qualidade da identificação e delimitação das áreas sujeitas a processos potenciais, é diretamente relacionada à escala da base cartográfica adotada.

Buscando maior aplicabilidade no município, dentre as diversas classificações de movimentos de massa na área da geologia explicitada por Augusto Filho (1992), destaca-se no presente trabalho, a identificação de terrenos sujeitos a ocorrência de deslizamentos do tipo planares, mais recorrente nas áreas urbanas do Brasil (Quadro 5).

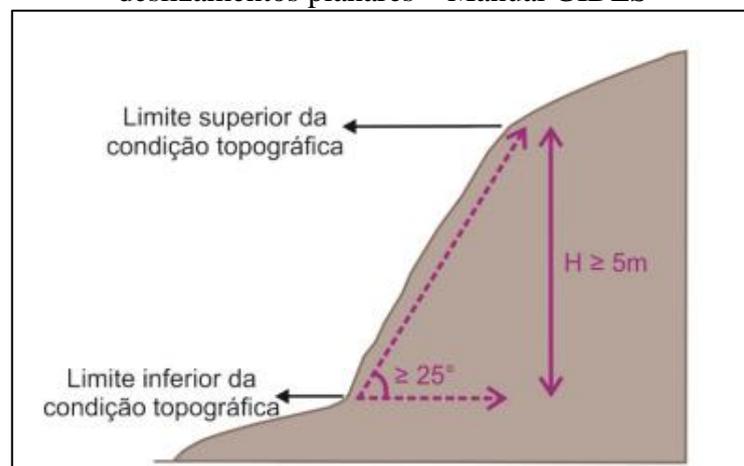
Para definição das áreas com potencial de ocorrência de **deslizamentos planares**, a metodologia do Manual considera, como critério básico de análise, o reconhecimento dos ângulos, limites e amplitudes de encostas mais propensas a ocorrência de deslocamentos de solo, especialmente, aquelas com altura igual ou maior que 5 metros ($h \geq 5,00\text{m}$), e inclinação média, igual ou superior a 25° , equivalente a 46,6% (Figura 7).

Quadro 5 – Classificação dos movimentos de massa segundo Augusto Filho

Tipo do movimento	Característica do movimento, material e geometria
Rastejos (<i>creep</i>)	Vários planos de deslocamento (internos) Velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada Geometria indefinida
Escorregamentos (<i>slides</i>)	Poucos planos de deslocamento (externos) Velocidades médias (m/h) e altas (m/s) Pequenos e grandes volumes de material Geometria e materiais variáveis Planares - solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza Circulares - solos e espessos homogêneos e rochas muito fraturadas Em cunha - solos e rochas com dois planos de fraquezas
Quedas (<i>falls</i>)	Sem planos de deslocamento Movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado Velocidades muito altas (vários m/s) Material rochoso Pequenos a médios volumes Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. Rolamento de matacão Tombamento
Corridas (<i>flows</i>)	Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimento) Movimento semelhante ao de um líquido viscoso Desenvolvimento ao longo de drenagens Velocidades médias a altas Mobilização de solo, rocha, detritos e água Grandes volumes de material Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

Fonte: Augusto Filho, 1992.

Figura 7 – Método para definição de encostas com potencial de ocorrência de deslizamentos planares – Manual GIDES

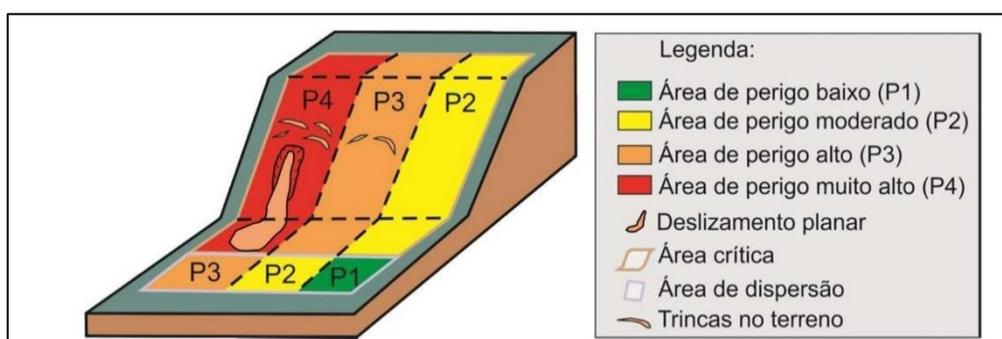


Fonte: Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES CPRM/SGB / JICA, (2018).

Baseado em critérios topográficos e levantamentos de campo, as áreas mapeadas são classificadas de acordo com o grau de perigo identificado: P1-baixo; P2-moderado; P3-alto; P4-muito alto. As classificações de perigo, por sua vez, são associadas às áreas “críticas” (AC) de deflagração do deslizamento, e de dispersão (AD), equivalentes à área de alcance e atingimento de sedimentos, que não podem apresentar evidências de instabilidade oriundas de desencadeamento do processo de movimento gravitacional de massa (Figura 8).

Nas áreas críticas e de deflagração, o Manual assume que, na melhor das condições, devem ser atribuídos um grau mínimo de perigo moderado (P2). Dessa forma, define-se que a classificação de perigo baixo (P1) não será atribuído a nenhuma área crítica, sendo melhor adotado na caracterização de áreas de dispersão (AD), que assumirá a classificação um grau inferior em relação ao definido para a AC (CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Figura 8 - Qualificação de perigo nas áreas crítica e de dispersão.



Fonte: Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES (CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Para uma melhor compreensão, apresentam-se abaixo, as classificações de perigo das áreas críticas estabelecidas em deslizamentos do tipo planar, onde a AC, deve corresponder ao maior grau de perigo identificado, com base em informações sobre a presença de reconhecimento de feições de instabilidade nos terrenos (Quadro 6).

São os principais indícios de instabilidade característicos de deslizamentos planares (CPRM/ SGB/ JICA, 2018):

-Trincas/Fissuras: Fendas no solo que marcam a linha de movimentação e o sentido de deslocamento do terreno, em geral, perpendicular à trinca, em direção ao sopé da encosta.

-Árvores Inclinadas: Árvores inclinadas em direção à base da encosta, com maior significância quando outras árvores das proximidades não estiverem nas mesmas condições.

- Grau de Saturação/Surgência: Grau de umidade constante da encosta, inclusive em períodos secos (baixa pluviosidade), marcante quando há presença de surgências, que correspondem a ocorrência de água minando da encosta.

- Degrau de Abatimento: Deslocamento vertical, significativo de um nível do terreno em relação ao outro (para baixo).

- Cicatrizes de Deslizamento: Registro de deslizamentos anteriores na encosta, muitas vezes, sem vegetação, com solo ou rocha exposta. No sopé da encosta, pode-se observar também, acúmulo de solo junto de vegetação soterrada.

Quadro 6 – Classes de Perigo para áreas crítica e dispersão

P1 baixo	AD	São atendidas as condições topográficas e/ou aos critérios de delimitação atingimento dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra dispersa na área delimitada. O terreno não deve apresentar feições de instabilidades.
P2 moderado	AC	Atende a todas as condições topográficas e/ou aos critérios de geração dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra concentrada na área de atingimento. Não é comum o terreno apresentar feições de instabilidades, mas podem ocorrer casos isolados.
	AD	São atendidas as condições topográficas e/ou aos critérios de delimitação atingimento dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra dispersa na área delimitada. Não é comum o terreno apresentar feições de instabilidades, mas podem ocorrer casos isolados.
P3 alto	AC	Atende a todas as condições topográficas e/ou aos critérios de geração dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra concentrada na área de atingimento. O terreno pode apresentar feições de instabilidades evidentes.
	AD	São atendidas as condições topográficas e/ou aos critérios de delimitação atingimento dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra dispersa na área delimitada. O terreno pode apresentar feições de instabilidades evidentes.
P4 muito alto	AC	Atende a todas as condições topográficas e/ou aos critérios de geração dos movimentos gravitacionais de massa. Entende-se que a energia potencial do movimento ocorra concentrada na área de atingimento. O terreno pode apresentar feições de instabilidades marcantes.

Fonte: autora (adaptado Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Como uma próxima etapa, para a qualificação do grau de risco, a orientação do Manual do Projeto GIDES, é direcionada ao cruzamento do grau de perigo identificado nos processos com potencial de ocorrência de movimentos gravitacionais de massa do tipo planar ou outros, sobre a resiliência das construções existentes nas áreas críticas e de dispersão.

Fundamentada, portanto, no histórico de ocorrências, na delimitação estimada dos eventos e seu alcance, no reconhecimento de feições de instabilidade e na resistência das construções, a fim de parametrizar um modelo de análise simplificado sobre a vulnerabilidade

das edificações, a definição da classe de risco depende da observação do material empregado, e na presença de danos estruturais nos imóveis.

No Manual, são definidas quatro classes de vulnerabilidade para as construções, que podem ser classificadas como:

- muito alta (V4): construções de alvenaria com danos estruturais marcantes, ou construções mistas danificadas (com trincas e danos estruturais), ou em condições construtivas precárias.
- alta (V3): construções de alvenaria com danos estruturais presentes (provocados por movimentações no terreno), ou construções mistas visualmente bem construídas.
- média (V2): construções de alvenaria visualmente bem construídas, sem danos estruturais (provocados por movimentações no terreno).
- baixa (V1): construções de alvenaria bem construídas, sem danos estruturais, e que apresentam laudo técnico específico de engenharia comprovando sua resistência frente ao movimento gravitacional de massa identificado.

Depois do levantamento da vulnerabilidade, procede-se à qualificação do grau de risco, por meio de uma matriz de correlação entre a vulnerabilidade das construções (V) e o grau de perigo do terreno (P), conforme representação da figura abaixo (Figura 9):

Figura 9 – Matriz de correlação de Grau de Risco

Análise de Risco		Vulnerabilidade				
		V1	V2	V3	V4	
Análise de Perigo	P4	P4c	R4	R4	R4	R4
	P3	P3c	R3	R4	R4	R4
P3d		R3	R4	R4	R4	
APE [AC/AD] + APC [P1-P4]	P2	P2c	R2	R3	R4	R4
		P2d	R2	R3	R4	R4
P1	P1d	R1	R2	R3	R4	

Fonte: Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa Projeto GIDES (CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Na matriz de correlação, as siglas APE e APC, representam respectivamente, Análise de Perigo em Escritório e em Campo, que de forma complementar, possibilitam a qualificação do grau de perigo, e a delimitação das áreas de deflagração e/ou atingimento. Em resumo, a partir da identificação das áreas crítica (AC) e de dispersão (AD) em escritório, qualifica-se o grau do perigo (P1, P2, P3, P4) e da vulnerabilidade (V1, V2, V3, V4) das edificações em campo.

A correlação dos fatores das colunas verticais e horizontais, produzem o resultado do grau de risco, representadas nas seguintes cores: verde para risco baixo (R1); amarelo para risco moderado (R2); laranja para risco alto (R3); vermelho para risco muito alto (R4) (Quadro 7).

Quadro 7 – Classificação de Risco

R1	BAIXO	Ausência de indícios de instabilidade no terreno; boa resistência das construções; baixa possibilidade de destruição em condições médias de chuvas para o local.
R2	MODERADO	Indícios pouco claros de instabilidade no terreno; boa resistência das construções; moderada possibilidade de destruição em condições médias de chuvas para o local.
R3	ALTO	Indícios claros de instabilidade no terreno; baixo a moderado nível de resistência das construções; alta possibilidade de destruição em condições médias de chuvas para o local.
R4	MUITO ALTO	Marcante instabilidade no terreno; baixo nível de resistência das construções; muito alta possibilidade de destruição em condições médias de chuvas para o local.

Fonte: autora (adaptado Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa - Projeto GIDES CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Adicionalmente, é considerada, a relação da distância da edificação da fonte do processo, e a necessidade de apresentação de laudo técnico, elaborado por profissional devidamente habilitado, para que “a edificação possa assumir a classe de baixa vulnerabilidade”. O laudo técnico deve mostrar conclusivamente, se determinada construção, ou conjunto de construções, tem condições de conter o avanço de determinado movimento gravitacional de massa, sem ser destruída (CPRM/ SGB/ JICA, 2018).

Também compõe o manual uma proposta de estruturação de sistema de informações geográficas municipal, instruções para apresentação dos dados obtidos em campo, como importante subsídio para o zoneamento territorial.

2.5.5.4 Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano - Projeto GIDES.

O Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano do Projeto GIDES, foi elaborado com o objetivo de fornecer subsídios técnicos para a adoção de medidas de prevenção e controle de desastres no processo de ocupação de novas áreas. A aplicação do manual requer a compreensão de alguns conceitos fundamentais e o conhecimento dos instrumentos de mapeamentos geológico-geotécnicos, previamente elaborados, em suas diferentes escalas e características, de acordo com o nível do planejamento pretendido.

O nível de detalhamento fica a critério da capacidade físico-financeira de cada município, mas pode ser utilizado nas seguintes situações:

- Na elaboração ou revisão do Plano Diretor municipal;
- Na promoção da ocupação de novas áreas urbanas, no interior do perímetro urbano, ou quando se pretender ocupar áreas além do perímetro urbano em vigor;
- Na elaboração ou revisão da legislação urbanística – leis de uso, ocupação e de parcelamento do solo urbano;
- Na apreciação de projetos de parcelamento do solo urbano e de edificações em áreas definidas como de risco;
- Na determinação da localização de infraestrutura e de equipamentos urbanos e comunitários.

O manual propõe, para adequação do ordenamento territorial, diferentes escalas de planejamento e intervenção urbana, a saber:

- Ordenamento do território municipal: compreendido pelo Plano Diretor, englobando definições de diretrizes de desenvolvimento urbano e do macrozoneamento, para toda a área do município.
- Planejamento das áreas urbanas: compreendido pelas definições de normas de parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.
- Projeto Urbanístico: compreendido pela escala de intervenção propriamente dita, isto é, a junção entre normas e desenho urbano.

De posse das Cartas de Perigo, ou de outra cartografia geológico-geotécnica que trace com precisão a poligonal de deflagração e atingimento dos movimentos de massa, a delimitação das zonas e estabelecimento de parâmetros urbanísticos, devem considerar os riscos de ocorrência de desastres em consonância com os demais elementos de análise já previstos na legislação urbana e ambiental brasileiras.

Nesse sentido, a superposição do Mapa de Perigo ou Carta geotécnica de aptidão à urbanização, deverá oferecer subsídios para a revisão ou regulamentação da legislação de uso e ocupação do solo. Segundo as diretrizes estabelecidas no referido manual, conforme a aptidão do território, são sugeridos os usos abaixo elencados:

- As áreas sem restrição à ocupação são propícias ao desenvolvimento de atividades com maior densidade populacional e longa permanência de pessoas, que exigem maior segurança, como: hospitais, edifícios de escritórios e escolas, grandes comércios e equipamentos públicos, serviços, espaços de eventos, habitações multifamiliares, dentre outros. Dessa forma, alguns destes, poderão servir de abrigo temporário à população em casos de desastres.
- As áreas caracterizadas como de controle à ocupação poderão receber diversos usos, desde que sejam implantadas medidas não estruturais para garantir a segurança da ocupação. Destacam-se aqui, as contramedidas referentes à provisão de infraestrutura de monitoramento e alerta de desastres.
- As áreas com restrição à ocupação, por estarem sujeitas a potencial atingimento e ruptura ocasionados por movimentos gravitacionais de massa, demandam a adoção de contramedidas estruturais de contenção. É imperativo nessas áreas, que as edificações adotem soluções adequadas à topografia e ao solo, de modo que a urbanização se configure como instrumento de redução de riscos de desastres.

2.5.6 Órgãos e instituições federais relacionadas à prevenção de desastres com interface em Nova Friburgo

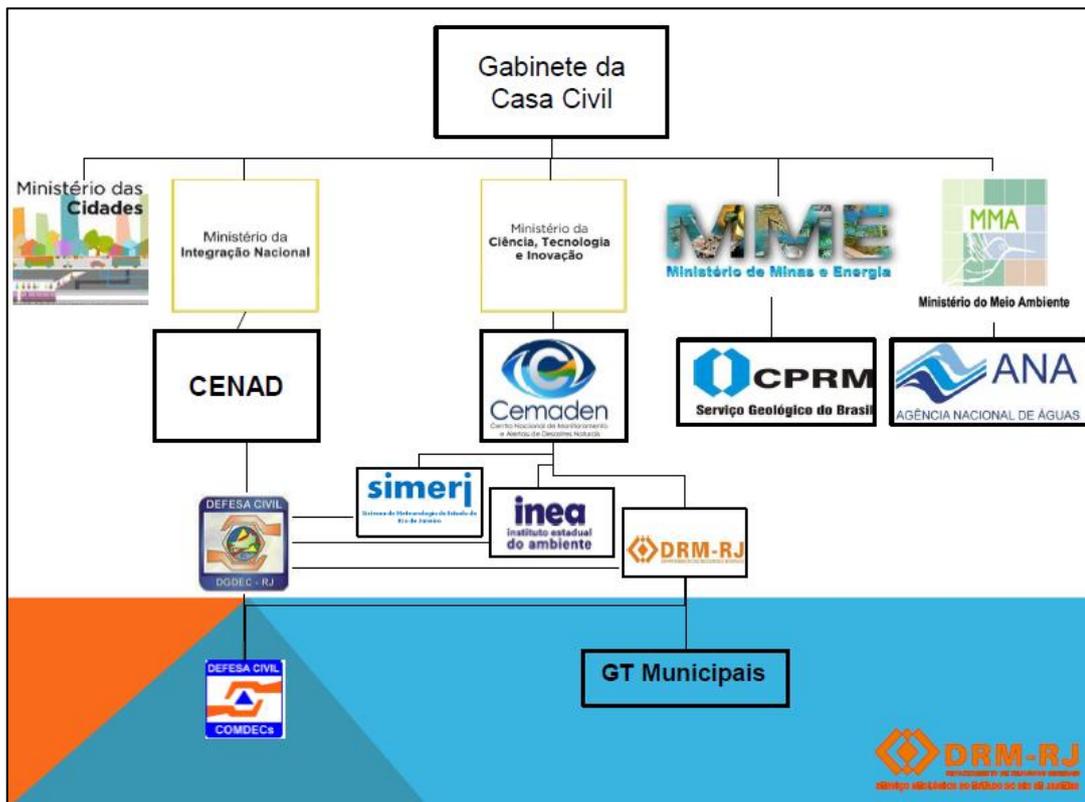
Diante da relação vertical entre governos, instituições e universidades, nas ações relacionadas à prevenção de desastres, fez parte da presente pesquisa, o levantamento dos produtos desenvolvidos nas esferas federal, estadual e municipal, e as contribuições técnicas realizadas por cada uma, no recorte do Município de Nova Friburgo.

Destacam-se as entidades governamentais, instituições e universidades, com grande relevância no cenário da gestão de risco de desastres de origem geológica ou hidrológica como:

o CPRM/SGB, juntamente com o IPT, através de ações do Ministério de Minas e Energia (MME); o CEMADEN, por ação do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC); a ANA, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente (MMA); os órgãos nacionais de Defesa Civil (CENAD/SEDEC), através do Ministério da Integração Nacional (MIN); e a Secretaria Nacional de Programas Urbanos (SNPU) do Ministério das Cidades (MCIDADES). Estes últimos, recriados em janeiro de 2023 como Ministério das Cidades e Ministério de Integração e Desenvolvimento Regional (Figura 10).

Em âmbito estadual, o estudo destacou no Rio de Janeiro, o INEA, o CEMADEN-RJ, a SEDEC e o DRM-RJ, caracterizados como instituições técnico-científicas envolvidas na gestão de risco de desastres em trabalho contratado em 2013, pela Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão com financiamento do Banco Mundial, intitulado “Concepção do arranjo institucional e operacional para a gestão de risco de desastres no Estado do Rio de Janeiro” (GITEC&CODEX REMOTE, 2014).

Figura 10– Hierarquização de órgãos relacionado à gestão de desastres no ERJ



Fonte: DRM-RJ, 2015.

Apesar de não possuir relação com o Município de Nova Friburgo, Carvalho e Galvão (2016), destacam a importância da criação do Instituto de Geotécnica no Município do Rio de Janeiro em 1966. Este foi o primeiro a tratar do problema de deslizamentos no Brasil, contribuindo para uma política de atenção à ocupação de encostas, estabelecendo critérios técnicos na definição das áreas de risco.

Para atender uma forte demanda popular após os acidentes geotécnicos ocorridos no fim da década de 60, reuniu-se na cidade, um quadro técnico de especialistas (engenheiros civis e geólogos), que se dedicaram a conhecer, cadastrar e tomar as providências para a mitigação, das situações de risco nas áreas urbanizadas do Município. Segundo os autores, foi somente a partir da década de 1990, que outros municípios começaram a desenvolver programas de gerenciamento de riscos, de forma pontual, em assentamentos precários (CARVALHO; GALVÃO, 2016).

2.5.6.1 Serviço Geológico do Brasil - CPRM/SGB.

Criada em 1969, a Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM), instituição vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi transformada, através da Lei nº 8.970, de 28 de dezembro de 1994, em empresa pública com atribuições de Serviço Geológico do Brasil (SGB), quando passou a ter responsabilidades com o planejamento e execução dos serviços de geologia e hidrologia da União (CPRM/SGB, 2011).

Com recursos do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários do MCIDADES já mencionados no trabalho, a CPRM/SGB foi o órgão responsável pela realização de Planos Municipais de Redução de Riscos e elaboração de Cartas de Suscetibilidade em diversos municípios brasileiros. Desde então, o órgão em realizando vistorias, laudos, manuais técnicos, cartas de risco, e outros produtos relacionados à temática do risco geológico geotécnico em diversas regiões.

Em 2011, a CPRM/SGB conduziu a “Ação Emergencial para Reconhecimento do Risco Remanescente em Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa e Inundações”, e até o ano de 2014, em parceria técnica com o IPT, o órgão elaborou 821 Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações em escala 1:25.000.

Com o objetivo de dotar os municípios dos instrumentos necessários à gestão de situações de risco de desastres “naturais”, os Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR), foram realizados em diversos municípios brasileiros pelo CPRM/SGB, entre os anos de 2004 e

2007. Foram elaborados mapas temáticos, em escalas de 1:1000 a 1:2500, com a proposta de identificar, em escala de detalhe, áreas prioritárias para a implementação de medidas estruturais e não estruturais para mitigação dos riscos identificados (CPRM/ SGB, 2007).

Nos PMRR eram recomendadas as seguintes intervenções estruturais para as áreas definidas como R4 e R3: (i) Drenagem: bueiros de concreto, caixas de conexão e de passagem, canaletas e escadas hidráulicas. (ii) Contenção e recomposição: muro com drenos, retaludamento, revestimento vegetal, reconstrução do muro, cortina atirantada, solo grampeado, revegetação.

A partir da metodologia dos PMRRs (CPRM/ SGB/ IPT), com base em uma cartografia composta por imagem orbital de boa resolução, e altimetria obtida a partir de restituição aerofotogramétrica ou levantamentos topográficos, foram produzidos mapas temáticos das localidades, em escalas entre 1.000 e 2.500, organizadas conforme as seguintes etapas do trabalho:

- Levantamento geológico-geotécnico dos terrenos das comunidades selecionadas
- Tratamento dos dados em ambiente SIG
- Setorização de riscos através de vistorias locais
- Hierarquização dos graus de risco: Baixo (1), Médio (2), Alto (3) e Muito Alto (4)
- Levantamento do número de moradias e habitantes em situação de risco 3 e 4
- Indicação das intervenções estruturais a serem realizadas para a consolidação geotécnica dos setores de risco
- Previsão de custos para as obras e indicação das obras prioritárias
- Indicação das medidas não estruturais para a gestão dos riscos
- Realização de audiência pública

Como dados de entrada, a metodologia dos PMRRs considera os seguintes condicionantes físicos-ambientais: uso e ocupação do solo; clima; relevo; vegetação; geologia e; geotecnia. Nas fichas de campo identificam-se: ponto; coordenadas; setor; localização; caracterização; águas pluviais/servidas; vegetação; sinais de movimento de terreno; tipos de movimento; grau de risco; moradias ameaçadas e/ou atingidas; croquis, e observações adicionais, a partir de diversos critérios de análise. No diagnóstico dos setores selecionados, são individualmente descritos os processos de instabilização e características dos locais (Quadro 8).

Quadro 8 – Processos de instabilização de encostas

Caracterização do Local	Talude natural / corte Altura do talude Aterro compactado / lançado Distância da moradia Declividade Estruturas em solo / rocha Presença de blocos de rocha / matacões / paredões rochosos Ocupação de cabeceira de drenagem
Vegetação no Talude ou Proximidades	Presença de lixo / entulho Aterro em anfiteatro Presença de árvores Vegetação rasteira Área desmatada Área de cultivo
Evidências de Movimentação	Trincas moradia / aterro Inclinação de árvores, postes, muros Degraus de abatimento Cicatrizes de deslizamentos Feições erosivas Muros /paredes “embarrigados”
Água	Concentração de água de chuva em superfície Lançamento de água servida em superfície Presença de fossas / rede de esgoto / rede de água Surgências d’água Vazamentos
Margens de Córrego	Tipo de canal (natural / sinuoso / retificado) Distância da margem Altura do talude marginal Altura de cheias Trincas na superfície do terreno

Fonte: A autora (adaptado PMRR, 2007).

A partir dessas informações, são definidas e hierarquizadas as classificações de risco das áreas mapeadas, e a indicação de alternativas de intervenções estruturais implementação de medidas estruturais, conforme os seguintes critérios:

- Grau de risco (risco 3 e risco 4: alto e muito alto);
- Abrangência dos possíveis acidentes;
- Número de moradias diretamente beneficiadas;
- Viabilidade técnica e executiva – tipo de intervenção;
- Custos de implantação das obras por setor e por moradia beneficiada;
- Inclusão da área em outros projetos (urbanização, saneamento, etc.).

Para “reconhecimento do risco remanescente em áreas de alto e muito alto risco a movimentos de massa e inundações”. Diante da situação de emergência geológica na qual os

Municípios da região serrana se encontravam após os eventos meteorológicos de janeiro daquele ano, em cooperação com o governo do ERJ, o referido órgão realizou em Nova Friburgo, a avaliação de 254 encostas passíveis de sofrerem novas rupturas, produzindo como a Carta de Risco Remanescente.

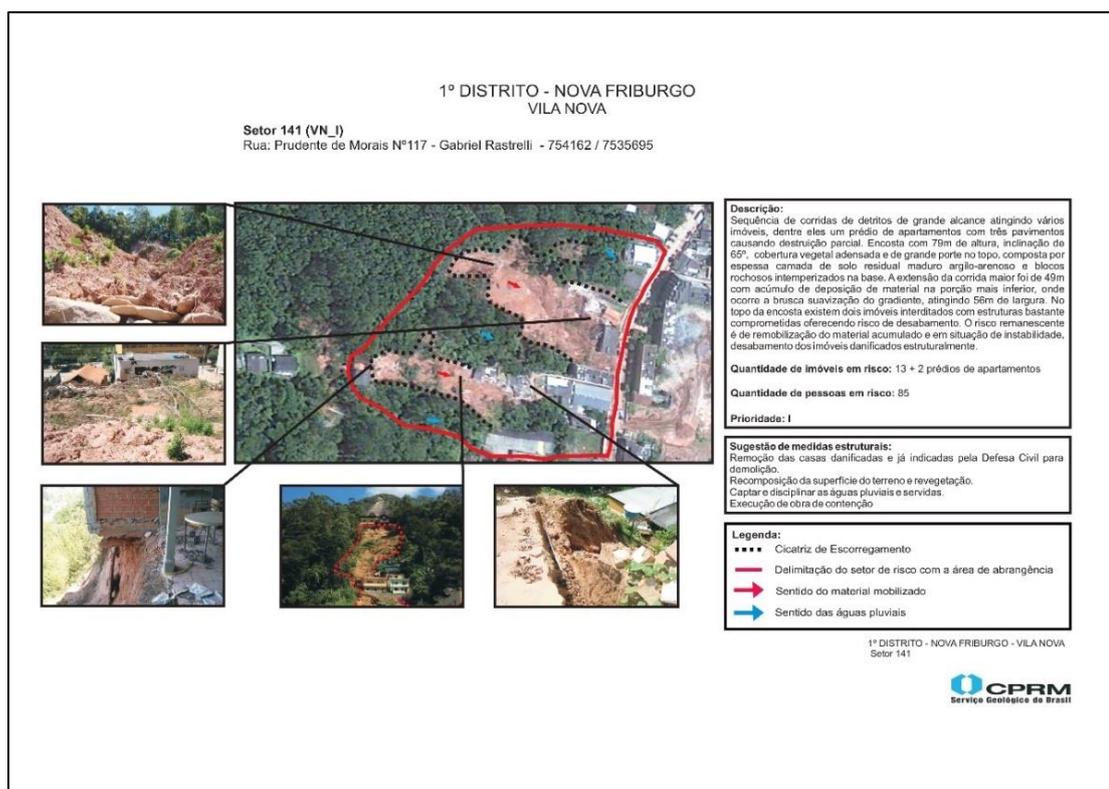
Conforme a metodologia proposta, o trabalho foi complementado a partir da análise de imagens aéreas e de satélites, definindo-se um setor de risco, a partir de um conjunto de similaridades, dentro de um mesmo contexto geográfico, com ações de identificação, delimitação e caracterização dessas áreas nos estados e municípios mapeados.

As encostas identificadas foram representadas no “Mapa Previsional de Graus de Suscetibilidade a Deslizamentos e Enchentes do Estado do Rio de Janeiro” realizado entre os meses de fevereiro e abril de 2011, apresentado no Relatório Anual da Administração – 2011 do CPR/ SGB, que contou com a classificação dos movimentos de massa ocorridos, utilizando técnicas de modelagem espacial de dados, e integração com as bases de dados do IPT e da SEDEC, e do MIN (CPRM/SGB, 2012).

Nesses mapas, eram observadas as condições das construções e seu entorno, a situação topográfica, a declividade do terreno, o escoamento de águas pluviais e de águas servidas, e os indícios de processos desestabilizadores dos terrenos. No contexto de Ação Emergencial, as informações geológico-geotécnicas foram compartilhadas com equipes municipais de Defesa Civil e do CEMADEN, que monitora a ocorrência de eventos meteorológicos nas áreas de risco dos municípios, classificados como vulneráveis à ocorrência de riscos geohidrológicos (CPRM/SGB, 2012).

A partir do mapeamento do risco iminente, com a identificação de construções, a quantificação da população em risco, e sugestões de medidas estruturais e não estruturais para os referidos setores, foram indicadas as áreas onde deveriam ser alocados esforços institucionais e políticos, para a efetiva promoção de ações de curto, médio e longo prazo, de modo a prevenir a ocorrência e reduzir os impactos dos desastres (Figura 11).

Figura 11 – Setor de Risco Remanescente # 41 – Rua Prudente de Moraes -Vila Nova - 1º Distrito Sede

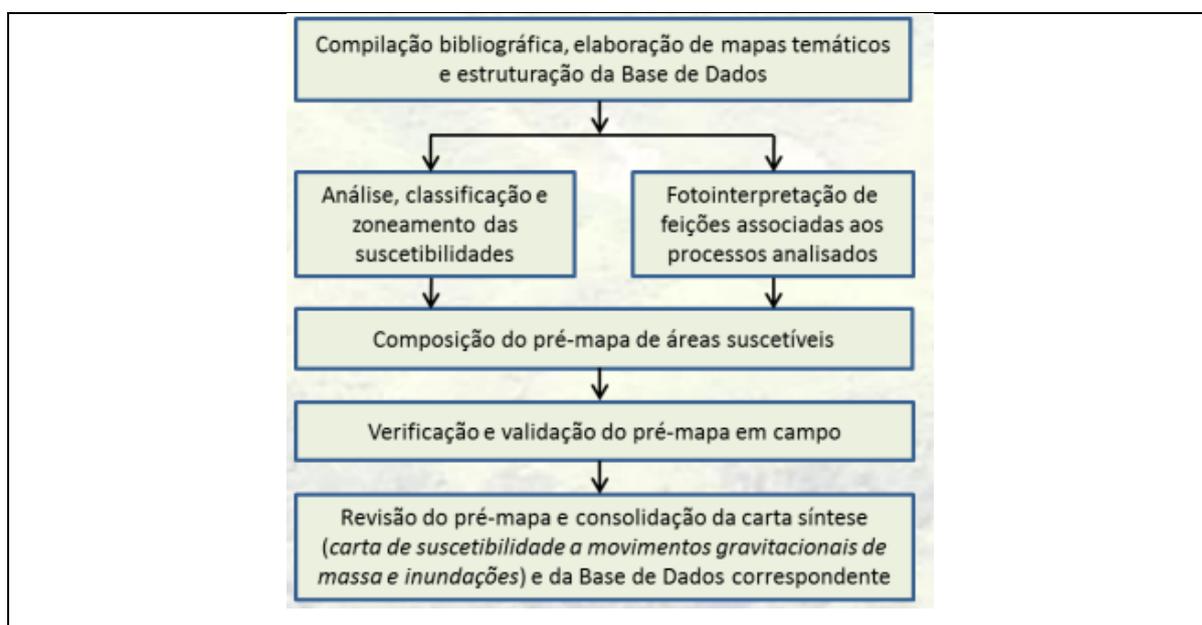


Fonte: CPRM/SGB, 2011.

Quanto às Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações do SGB/CPRM, foram considerados os principais fatores do meio físico relacionados à predisposição a deflagração de deslizamentos definidos pela forma da encosta, a amplitude, a declividade, a litologia, a densidade de lineamentos, os solos, e os processos de escorregamentos pretéritos e erosão (ROCHA, 2019).

Aplicados de modo similar a cada município, os métodos e procedimentos desenvolvidos compreendiam: compilação bibliográfica, elaboração de mapas temáticos e estruturação da base de dados digitais; análise, classificação e zoneamento das suscetibilidades aos processos do meio físico considerados; fointerpretação de feições associadas aos processos analisados; composição do pré-mapa de áreas suscetíveis em laboratório; verificação e validação do pré-mapa de áreas suscetíveis em atividades de campo; e revisão do pré-mapa e consolidação da carta síntese e da base de dados correspondente, sintetizados no quadro abaixo (Quadro 9):

Quadro 9 - Sequência de procedimentos básicos desenvolvidos para a elaboração das cartas de suscetibilidade



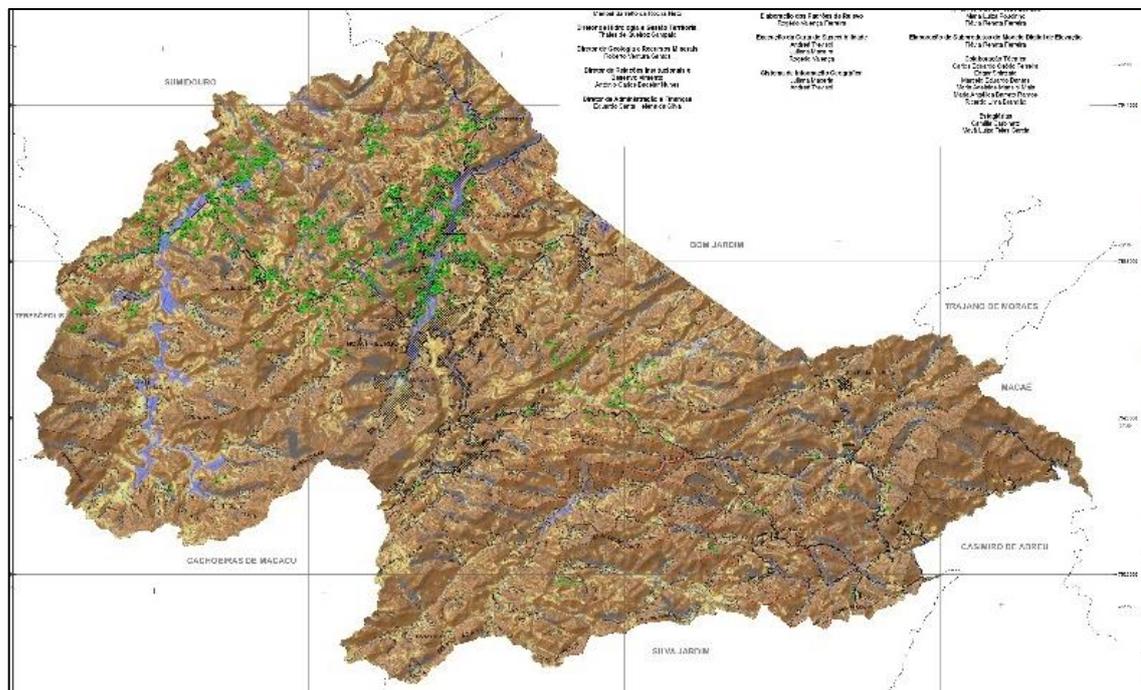
Fonte: CPRM/ SGB, 2014.

Considerando que a elaboração de Cartas de Suscetibilidade envolve a compilação e geração de grande quantidade de dados, o principal produto desenvolvido, refere-se à sistematização e organização de dados espaciais e não espaciais e ao cruzamento de dados e definição de três níveis de suscetibilidade:

- alta suscetibilidade - porções com inclinações iguais ou superiores a 25°, vertentes côncavas, com depósito de tálus de grande dimensão na base e outros;
- média suscetibilidade - porções com inclinações que variam de 5° a 20°, em encostas convexas a retilíneas e côncavas;
- baixa suscetibilidade - porções com inclinações menores de 10°, encostas convexas suavizadas com topos planos em terrenos suavemente ondulados.

A partir dos aspectos acima mencionados, estabeleceram-se procedimentos básicos para o mapeamento de áreas suscetíveis a movimentos gravitacionais de massa e a inundações, que produziram cartas sínteses de suscetibilidade para cada município, contendo todos os mapas temáticos e intermediários utilizados (Figura 12, 13, 14.a-f).

Figura 12 – Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitaionais de Massa e Inundações de Nova Friburgo (Escala. 1:25.000)



Fonte: CPRM/ SGB, 2014.

Figura 13 – Quadro-legenda A - Suscetibilidade a movimentos gravitaionais de massa da Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitaionais de Massa e Inundações

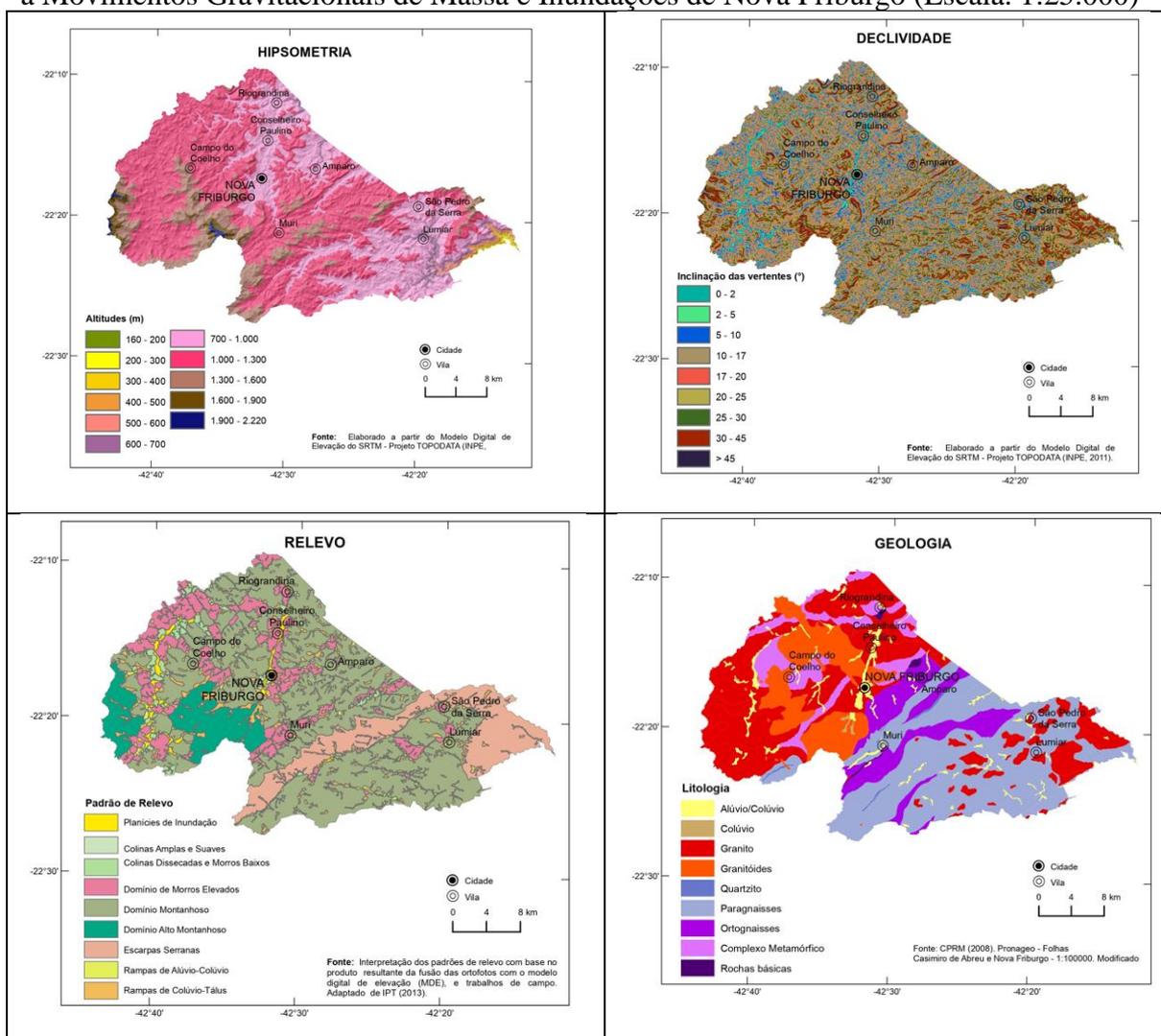
QUADRO-LEGENDA A - SUSCETIBILIDADE A MOVIMENTOS GRAVITAIONAIS DE MASSA			Área		Área urbanizada/edificada	
Classe	Fotos ilustrativas	Características predominantes	km ²	% (*)	km ²	% (**)
Alta		<ul style="list-style-type: none"> *Relevo: alinhamentos serranos, montanhoso, alto montanhoso e morros elevados; *Forma das encostas: predomínio de vertentes retilíneas a côncavas com depósitos de tálus de grandes dimensões nos sopés das mais íngremes e de maiores amplitudes; *Amplitudes: 100 metros a mais de 1500 metros; *Declividades: > 25°; *Litologia: rochas cristalinas (gnaisses para e ortoderivados e granitoides diversos); *Densidade de lineamentos/estruturas: alta; *Solos: neossolos litólicos, cambissolos; *Processos: deslizamento planares rasos, corrida de massa, enxurrada, queda e/ou rolamento de blocos de rocha. 	650,39	69,54	7,74	23,58

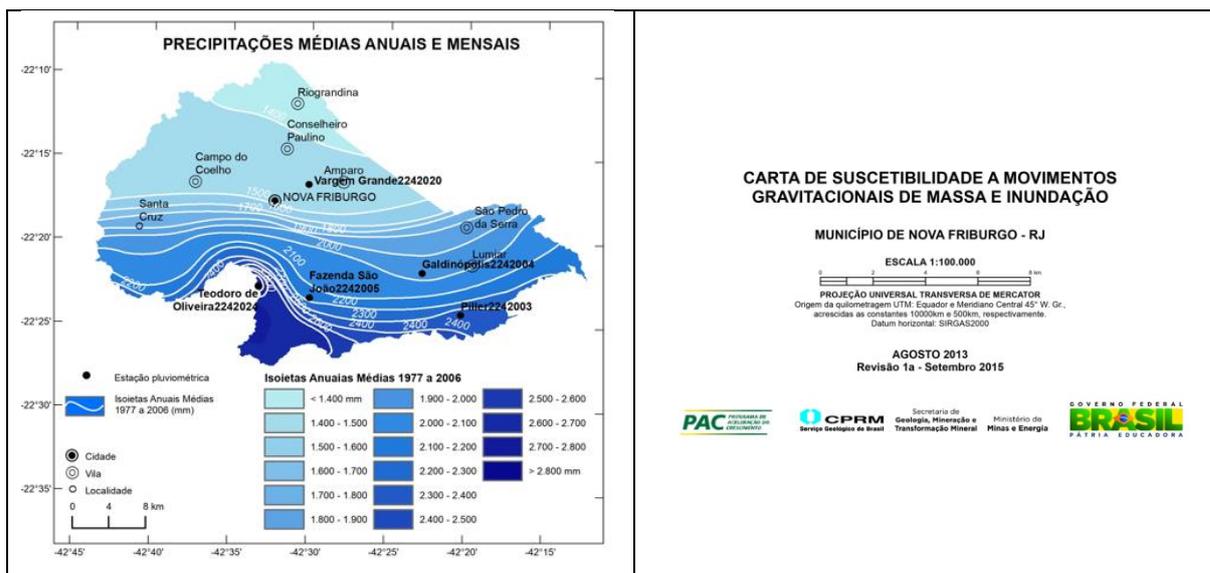
<p>Média</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Relevo: Predomínio de colinas dissecadas e morros baixos; rampas de colúvio nas baixas vertentes e sopés e em alvéolos das áreas serranas; -Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceira de drenagem; -Amplitudes: 30 a 100 m; -Declividades: 5 e 20°; -Litologia: granitóides e gnaisses orto e paraderivados; -Densidade de lineamentos/estruturas: moderada a alta; -Solos: moderadamente desenvolvidos, tais como Latossolos Vermelho-Amarelos; -Processos: deslizamentos planares rasos e profundos. 	<p>235,52</p>	<p>25,18</p>	<p>22,12</p>	<p>67,40</p>
<p>Baixa</p>		<ul style="list-style-type: none"> -Relevo: Terrenos suavemente ondulados, de colinas arredondadas e/ou alongadas; rampas de alúvio-colúvio suaves nos sopés das vertentes; topos de morros; -Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; -Amplitudes: < 50 m; -Declividades: < 10°; -Litologia: granitóides e gnaisses orto e paraderivados altamente alterados; -Densidade de lineamentos/estruturas: baixa à média; -Solos: espessos muito desenvolvidos (Latossolos Vermelho-Amarelos); -Processos: rastejos, e erosões, deslizamentos de pequeno porte. 	<p>67,40</p>	<p>5,28</p>	<p>2,96</p>	<p>9,02</p>

(*) Porcentagem em relação à área do município. (**) Porcentagem em relação à área urbanizada/edificada do município.

Fonte: CPRM/ SGB, 2014.

Figuras 14.a, 14.b, 14.c, 14.d, 14.e, 14.f– Detalhe mapas temáticos da Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações de Nova Friburgo (Escala. 1:25.000)





Fonte: CPRM/ SGB, 2014.

2.5.6.2 Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais - CEMADEN.

Após os eventos meteorológicos extremos de janeiro de 2011 no ERJ, algumas ações do governo federal precederam a aprovação da Lei 12.608/2012 em resposta à sociedade brasileira. Naquele cenário, era urgente a necessidade de desenvolvimento de um sistema de alerta para monitorar e prever fenômenos de natureza meteorológica, hidrológica, agrônômica, e geológica de forma integrada, reunindo competências científicas e tecnológicas de várias áreas do conhecimento, principalmente, de meteorologia, de hidrologia, de geologia e de desastres naturais (CEMADEN, 2022).

Assim, naquele mesmo ano, foi criado o CEMADEN por meio do Decreto nº7.513/2011, com objetivo de monitorar as condições hidrometeorológicas e geodinâmicas dos municípios de maior suscetibilidade a ocorrência de desastres (BRASIL, 2011). Com investimentos na modernização e confiabilidade dos alertas, o CEMADEN vem, desde então, cumprindo importante papel na prevenção e mitigação dos impactos destrutivos dos desastres.

Ainda em 2011, o Ministério da Integração Nacional, através da SEDEC, iniciou a campanha “Construindo Cidades resilientes: Minha Cidade está se Preparando”, como parte da estratégia internacional para redução de desastres das Nações Unidas (BRASIL, 2011; UNISDR, 2011).

A partir dos esforços voltados ao desenvolvimento de tecnologias, da transmissão de alertas, dos sistemas de monitoramento, previsão, alerta e alarme, através do Ministério de

Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI), o CEMADEN integrou o Projeto GIDES, do governo federal, entre os anos 2013 e 2017.

Para uma melhor visualização da aplicabilidade das diretrizes propostas pelo Projeto GIDES, no que concerne ao eixo de monitoramento e alertas, foi concebido um manual prático, para uso nas coordenadorias de Defesas Civas Estaduais e Defesas Civas Municipais dos três municípios piloto do Projeto. Neste contexto, o trabalho do CEMADEN envolveu, dentre outras coisas, as seguintes ações:

- Diagnóstico e análise de dados, para reformulação das estratégias de monitoramento, previsão e alertas de movimentos de massa;
- Definição de volumes de referência de chuva para alerta de movimento de massa (deslizamento planar e fluxos de detritos);
- Desenvolvimento de sistema informatizado para coleta e processamento de dados das redes observacionais, e emissão e transmissão de alertas;
- Desenvolvimento de treinamentos e simulados, visando o aprimoramento dos protocolos de emissão e transmissão de alertas de movimentos de massa, com as Defesas civis municipais;
- Aplicação experimental das novas metodologias, nos municípios piloto do Projeto;
- Elaboração de critérios e subsídios para as atividades de prevenção e resposta a acidentes e desastres de movimentos de massa;
- Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alertas de Risco de Movimento de Massa.

A atuação do CEMADEN tem sido fundamental para a ampliação e efetividade dos sistemas de monitoramento hidro meteorológico e alerta de risco de inundação e escorregamentos.

2.5.6.3 Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ): Rede de Gestão de Riscos da Bacia do Córrego Dantas (REGER-CD)

Como já dito anteriormente neste capítulo, em resposta à tragédia de 2011, sobretudo na bacia hidrográfica do Córrego Dantas, uma das áreas mais atingidas pelos eventos geohidrológicos que assolaram o Município de Nova Friburgo naquele ano, o INEA

desenvolveu um modelo de zoneamento de risco, para definição de áreas de riscos enchenes e a consequente implementação de uma política de remoção da população afetada. A Carta indica indicava “zonas de restrição” com indicação das edificações que deveriam ser removidas e as “áreas onde os moradores e comerciantes poderiam permanecer caso assinassem um termo se responsabilizando por esta questão” (FREITAS; COELHO NETTO, 2016).

Segundo Freitas e Coelho Netto (2016), nesse momento, como fruto de ação voltada à reestruturação social da comunidade inserida na bacia do Córrego Dantas, a partir do encontro de membros da Associação de Moradores do Bairro Córrego Dantas (AMBCD) com pesquisadores do Laboratório de Geo-Hidroecologia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (GEOHECO-UFRJ), foi plantada a semente da criação de uma rede colaborativa baseada numa abordagem sistêmica e integrada entre os diversos atores afins à redução de desastres

Constituída por um novo modelo de tecnologia social como forma de controle, a rede colaborativa da Bacia do Córrego Dantas, foi denominada Rede de Gestão de Riscos (REGER-CD), com a participação de voluntários, associações de moradores, instituições de ensino e/ou de pesquisas, organizações não-governamentais, e instituições de governo municipal e estadual (FREITAS; COELHO NETTO, 2016).

Neste processo, em resposta à atuação emergencial do poder público, que através do INEA, teria elaborado o referido mapa de restrições “semafóricas” (vermelhas, amarelas e verdes), com o estabelecimento de faixas variáveis ao longo das margens do Córrego Dantas, a partir da “Avaliação do processo de licenciamento do centro cultural / sede da associação de moradores do Córrego Dantas”, realizado por pesquisadores da GEO-HECO, foi identificado que o referido mapeamento não acompanhava relatório técnico com definição dos critérios utilizados para a definição dessas faixas. Segundo Freitas e Coelho Netto (2016), tampouco as soluções técnicas e sociais, teriam sido apresentadas ou discutidas com os moradores afetados.

Dessa forma, face as incertezas geradas pelo material do INEA, e os conflitos estabelecidos com parte dos moradores, durante a construção REGER, foram incluídos diversos órgãos do poder público ligados às políticas de ordenamento territorial. Em 2016, à época do levantamento realizado por Freitas e Coelho Netto (2016), a REGER-CD envolvia 24 instituições ou grupos (Tabela 5), reunindo aproximadamente 100 pessoas, entre moradores e representantes das instituições.

Tabela 5 - Instituições integrantes da REGER Córrego Dantas e suas principais atuações¹

INSTITUIÇÃO	ATUAÇÃO PRINCIPAL EM DESASTRES NATURAIS
1. AAFAMA	Representação dos moradores
2. AMBCD	Representação dos moradores
3. AMSG	Representação dos moradores
4. GEOCART/UFRJ	Educação, pesquisa e extensão
5. CEMADEN	Desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão de ocorrência de desastres naturais.
6. Colégio Pedro II	Educação
7. DCNF	Enfrentamento
8. EMBRAPA Solos	Interesse em atuar
9. POLI-UFRJ	Educação, pesquisa e extensão
10. FFP/UERJ	Educação, pesquisa e extensão
11. CEPEDS/FIOCRUZ	Educação, pesquisa e extensão
12. GEOHECO/UFRJ	Educação, pesquisa e extensão
13. GEO-MARINHA /UFRJ	Educação, pesquisa e extensão
14. GEDN/ IEAR/UFF	Educação, pesquisa e extensão
15. INEA	Enfrentamento
16. NUPDEC	Envolver as comunidades na gestão de desastres
17. CI Brasil	Pesquisa e execução de projetos
18. VIVARIO	Articulação comunitária e execução de projetos
19. SMMADS–NF	Gestão ambiental
20. SMOMU–NF	Mobilidade
21. SMS–NF	Atendimento de feridos
22. SME–NF	Educação
23. SENAC Rio	Educação
24. UPC	Centro de Integração entre Defesa Civil e Comunidade, local de reunião, ponto de apoio para ações operacionais, monitoramento do sistema de alerta e alarme, confecção dos mapas de risco e arquivo de documentos.

Fonte: Freitas; Coelho Netto, 2016.

¹ 1. Associação de Agricultores Familiares e Moradores da Comunidade Cardinot; 2. Associação de Moradores do Bairro Córrego Dantas; 3. Associação de Moradores de São de Geraldo; 4. Laboratório de Cartografia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 5. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais; 6. Colégio Pedro II; 7. Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Nova Friburgo; 8. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Solos; 9. Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 10. Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 11. Centro de Estudos e Pesquisas em Desastres Naturais e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz; 12. Laboratório de Geo-Hidroecologia do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 13. Laboratório de Geografia Marinha do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro; 14. Núcleo de Estudos em Desastres Naturais do Instituto de Educação de Angra dos Reis / Universidade Federal Fluminense; 15. Instituto Estadual do Ambiente; 16. Núcleo Comunitário de Proteção e Defesa Civil do Bairro Córrego Dantas; 17. Conservação Internacional do Brasil; 18. Vivario; 19. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo; 20. Secretaria Municipal de Ordem e Mobilidade Urbana de Nova Friburgo; 21. Secretaria Municipal de Saúde de Nova Friburgo; 22. Secretaria Municipal de Educação de Nova Friburgo; 23. Serviço Nacional do Comércio – Rio de Janeiro; e 24. Unidade de Proteção Comunitária do Bairro de Córrego Dantas (FREITAS; COELHO NETTO, 2016).

Assim, pode-se dizer, que desde 2013, mesmo antes de sua instituição, a REGER-CD, como projeto piloto, vem atuando em ações direcionadas à “promoção de diálogo entre os diversos atores afins à gestão de riscos frente aos desastres e ameaças de fenômenos naturais, buscando a superação ou redução desses conflitos”. Destacam-se abaixo, algumas ações realizadas ou em curso, em apoio técnico à comunidade local (FREITAS; COELHO NETTO, 2016):

- Apoio na construção da proposta de Zoneamento do Bairro de Córrego Dantas, já apresentado e incluído na revisão do no Plano Diretor Municipal de Nova Friburgo, atualmente na fase final de sua implementação;
- Apoio no licenciamento da construção do Centro Cultural e Sede da AMBCD, inaugurada em dezembro de 2015, após a superação de conflitos que impediam a continuidade desta obra após o evento catastrófico de 2011;
- Apoio no diálogo entre o INEA e a AMBCD na construção de uma proposta para o Parque Fluvial no entorno do Córrego Dantas;
- Aplicação de recursos financeiros (Fiocruz) na implementação da rede de comunicação via rádio amador;
- Seleção e preparação dos alunos para construção de vídeo sobre desastres em Córrego Dantas;
- Início de elaboração de Atlas de Desastres da Bacia Hidrográfica do Córrego Dantas;
- Início de construção do Plano de Convivência com as Chuvas Fortes, visando maior engajamento dos moradores.

2.5.7 Órgãos e instituições do ERJ relacionadas à prevenção de desastres em Nova Friburgo

Em âmbito estadual, diante da ineficiência do então modelo de Arranjo Institucional e Operacional de Gestão de Riscos de Desastres do Estado do Rio de Janeiro, evidenciada diante da complexidade do desastre ocorrido na Região Serrana, em janeiro de 2011, o INEA, a Secretaria Estadual de Defesa Civil (SEDEC-RJ), e o DRM-RJ, coordenaram a elaboração do estudo “Concepção do rearranjo institucional e operacional da gestão de risco de desastres geohidrometeorológicos no Estado do Rio de Janeiro”.

Conforme relatório elaborado pela consultora GITEC&CODEX REMOTE (2014), o trabalho consistia na elaboração de diagnóstico da gestão de risco de desastres nas instituições

envolvidas, com ênfase nos desastres geohidrometeorológicos e proposições de melhorias de acordo com as estratégias de aprimoramento do Marco de Ação de Hyogo para 2005-2015.

Esperava-se como resultado do produto:

- Compreender a capacidade atual de atuação e as deficiências das instituições técnico científicas envolvidas na gestão de risco a desastres, por meio da elaboração do diagnóstico do arranjo institucional e operacional existente;
- Promover a harmonização, articulação e integração intra e interinstitucional das instituições técnico-científicas envolvidas na gestão de risco de desastres, através da concepção de um novo arranjo institucional e operacional que solucione possíveis lacunas, sobreposições e conflitos identificados;
- Garantir a articulação e a integração das instituições técnico-científicas envolvidas na gestão de risco de desastres por meio da proposição de protocolos e/ou marcos legais e institucionais, assim como possíveis padronizações de procedimentos e processos;
- Aprimorar o desempenho, a eficiência e eficácia do sistema, através do mapeamento e aprimoramento de normas, procedimentos e processos para a gestão de risco (redesenho de processos); e
- Aprimorar a gestão de risco de desastres através da elaboração de diretrizes e metas globais e de intervenções necessárias para alcançá-las, traduzida na forma de programas, projetos e ações. Este objetivo, na perspectiva do GAT, deve incluir a proposição de uma estrutura mínima do órgão municipal de defesa civil (GITEC&CODEX REMOTE, 2014).

Além de outras ações, esse processo culminou na aprovação da Lei nº 6.442 de 2 de maio de 2013, que dispõe sobre a incorporação nos planos diretores dos municípios fluminenses dos documentos do Estado do Rio de Janeiro sobre estudos e mapeamentos de áreas de risco. A partir da referida lei, o DRM-RJ e o INEA passaram a ser, oficialmente, os órgãos técnicos do estado competentes pela gestão do risco de desastres, conforme determinado seu artigo 3º:

Com o estabelecimento de órgãos e competências pela regulamentação e aplicação das normas relacionadas à gestão de riscos de desastres no ERJ, fez parte da pesquisa o levantamento do arcabouço legal ora praticado, conforme Quadro 10, apresentado abaixo:

Quadro 10 – Normas urbanísticas e ambientais com interface à proteção e defesa civil no ERJ

ANO	ATO NORMATIVO	DISPOSIÇÃO LEGAL
2007	Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente - INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais
2010	Decreto Estadual nº 42.406, de 13 de abril de 2010	Programa Morar Seguro, de construção de unidades habitacionais para o reassentamento da população que vive em áreas de risco no Estado do Rio de Janeiro.

2012	Lei Estadual nº 6.312, de 3 de setembro de 2012	Documento de Enquadramento Urbanístico e Ambiental (DEUA), instrumento de informação ao consumidor quanto às características e condições urbanísticas e ambientais para a prestação dos serviços públicos em todo o Estado do Rio de Janeiro.
2013	Lei Estadual nº 6.442, de 2 de maio de 2013.	Dispõe sobre a incorporação nos Planos Diretores dos municípios fluminenses dos documentos do Estado do Rio de Janeiro sobre estudos e mapeamentos de áreas de risco.
2020	Decreto Estadual nº 46.938 de 13 de fevereiro de 2020 -	Altera o Decreto Estadual 28.417/2001 para aprovar a nova estrutura organizacional do Departamento de Recursos Minerais - DRM-RJ.
2022	Lei Estadual nº 9767 de 04 de julho de 2022 -	Autoriza o poder executivo a instituir o documento de enquadramento urbanístico e ambiental - DEUA - a ser apresentado ao consumidor pelas prestadoras de serviços públicos no estado do Rio de Janeiro.

Fonte: a autora

Dessa forma, apresentam-se abaixo, algumas ações dos principais órgãos estaduais envolvidos com esta problemática no ERJ.

2.5.7.1 Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - RJ

Em 2013, a SEDEC-RJ, responsável pela implementação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, criou o Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN-RJ), que está vinculado ao Centro Estadual de Administração de Desastres (CEstAD), e conta com bombeiros e especialistas em seu corpo técnico: meteorologistas, geotécnicos e hidrólogos. Além disso, atua no monitoramento hidro meteorológico do Estado do Rio de Janeiro em parceria com o DRM-RJ e o INEA, acompanha os alertas do CEMADEN e CENAD, e compartilha com outros órgãos estaduais e defesas civis municipais (VIANA, 2016apudSEDEC-RJ, 2016).

2.5.7.2 Instituto Estadual do Ambiente - RJ

Apesar de o risco de ocorrência de inundações não ser o foco da pesquisa, conforme o referido arranjo institucional para gestão de desastres do Estado do Rio de Janeiro, para contextualização do trabalho, é importante se destacar a atuação do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), o órgão responsável por desenvolver projetos de gestão, controle e recuperação ambiental em bacias hidrográficas com alta criticidade no Estado

Criado através da Lei Estadual nº 5.101, de 04 de outubro de 2007. Como autarquia, originalmente vinculada à Secretaria de Estado do Ambiente (SEA), atualmente nomeada como

Secretaria do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS), o INEA tem com a função de executar as políticas estaduais do meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais². Com iniciativas em ações estruturais e não estruturais, destinadas à redução do risco de inundações no Estado, o INEA, junto da Secretaria Estadual de Obras, atua, também, na concepção e execução de obras de macrodrenagem e a implantação de parques fluviais.

Na região Serrana, segundo Viana (2016), com a finalidade de reduzir o risco de desastres causados por inundações nas áreas afetadas pelo megadesastre de 2011, o órgão aplicou um modelo de zoneamento, composto por uma classificação em três níveis semafóricos para as áreas de risco nos rios mais afetados nos municípios de Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis (Figura 15).

- Zona A (vermelha): Área com restrição total a ocupação correspondente à calha menor do rio, onde a ocupação obstrui o fluxo, elevando o nível d'água e agravando a frequência e magnitude de inundação. Áreas de desocupação compulsória.
- Zona B (amarela): Área com restrição parcial a ocupação, correspondente à calha maior do rio. Área sujeita a inundação, porém a população pode conviver com cheias eventuais. Áreas de desocupação optativa
- Zona C (verde): Áreas com cotas mais altas e baixo risco de inundação onde não há restrições de ocupação devido a cheias.

Figura 15 - Modelo do zoneamento de risco de inundações



Fonte: Viana (2016)

² O Órgão foi instalado em 12 de janeiro de 2009, através do Decreto Estadual nº 41.628, a partir da fusão dos órgãos: FEEMA (Fundação Estadual de Engenharia de Meio Ambiente), SERLA (Superintendência Estadual de Rios e Lagoas) e IEF (Instituto Estadual de Florestas).

Em Nova Friburgo, foram produzidas, com o título de “Mapeamento de áreas com restrição à ocupação”, 15 pranchas em escala 1:1.000 para o Córrego Dantas, 11 pranchas para o Rio Grande – no trecho Conquista, e 8 Pranchas para o Rio Grande – no trecho Riograndina. Os mapas contam com data de julho de 2011 (Figura 16 e 16.1).

Com base nos mapeamentos citados, o órgão desenvolveu o projeto Rios da Serra que tinha como objetivo o desassoreamento de diversas calhas, e projetou de um parque fluvial ao longo do baixo curso do Córrego Dantas, com a função de, ao mesmo tempo, atuar no controle de inundação e recuperação ambiental. A proposta de parques fluviais é criar áreas de lazer resilientes à eventuais cheias: quadras de esporte; ciclovias; caminho de pedestres; bosques e praças; aparelhos de ginástica; estacionamentos e outros.

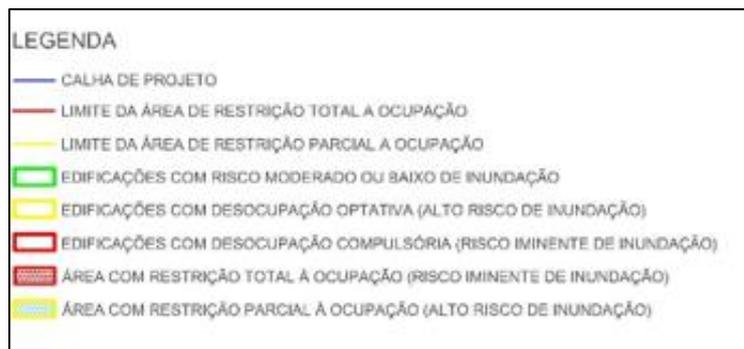
Além disso, à época, o INEA também ampliou o sistema de alerta de cheias com 4 estações telemétricas e 7 estações reinstaladas. No âmbito do plano de contingência estadual, atuou em protocolos de comunicação e instalação de sirenes em parceria com diversos órgãos: DRM; Defesa Civil Estadual; e municipais.

Figura 16– Mapa de área com restrição à ocupação Córrego Dantas - Folha 1 (Escala 1:1.000)



Fonte: Ecologus Engenharia e Consultoria/INEA-RJ.

Figura 16.1 – Legenda do Mapa de área com restrição à ocupação Córrego Dantas - Folha 1



Fonte: Ecologus Engenharia e Consultoria/INEA-RJ.

2.5.7.3 Departamento de Recursos Minerais (DRM-RJ)

O Departamento de Recursos Minerais do ERJ (DRM-RJ), Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, é uma autarquia criada pelo Decreto-Lei Estadual nº 201/1975, para tratar de assuntos relacionados à extração mineral. O órgão era, inicialmente, vinculado à Secretaria de Estado de Energia, da Indústria Naval e do Petróleo (SEINPE) que, por sua vez, passou a ser denominada, em janeiro de 2007, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços (SEDEIS).

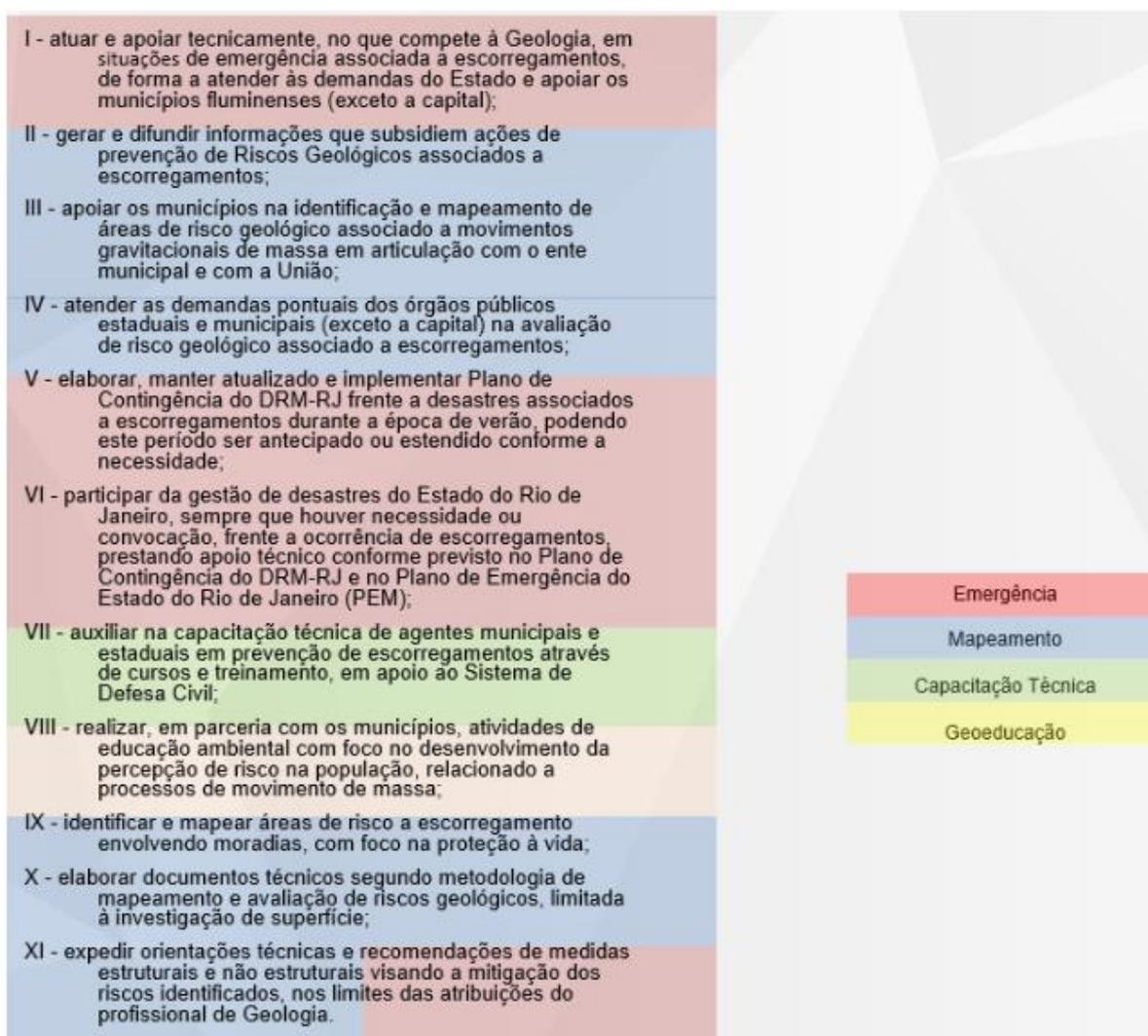
Posteriormente, a estrutura do Poder Executivo do ERJ foi modificada, e a SEDEIS incorporada à Secretaria de Estado da Casa Civil. Nesse processo, o órgão passou a ser denominado Secretaria de Estado da Casa Civil e Desenvolvimento Econômico. Portanto, hoje, o DRM-RJ encontra-se vinculado à Casa Civil (Decreto Estadual nº 45.896/2017)

Dessa forma, considerando que o ERJ é, historicamente, cenário de desastres decorrentes de escorregamentos e acidentes geológicos, e para atender os anseios da sociedade, o órgão passou a atuar também nesta área em 2009, resultando na criação do Núcleo de Análise de Diagnóstico e Escorregamentos (NADE), através da Resolução SEDEIS Nº 110 de 25 de agosto de 2015.

A partir de então, o NADE, caracterizado como um núcleo da Diretoria de Geologia do DRM, ficou responsável pelo mapeamento das áreas de risco iminente em 91 municípios do Estado. O órgão atua, também, no atendimento a situações de emergência, no suporte às tomadas de decisão no que se refere à gestão de risco, e no apoio aos órgãos de proteção e defesa civil dos municípios.

Em consonância com a Lei nº 12.608/2012, e com a Lei Estadual nº 6.442/2013, que dispõe sobre a incorporação de estudos e mapeamentos de áreas de risco nos planos diretores dos municípios fluminenses, o NADE foi reformulado com o novo Decreto Estadual nº 46.938/2020. Assim, confere a este, atribuições de mapeamento das áreas de risco, de atuação em emergências, de capacitação de equipes para o reconhecimento do risco, e de educação ambiental para a percepção do risco (Figura 17).

Figura 17 – Atribuições do Nade (Decreto Estadual nº 46.938 / 2020)



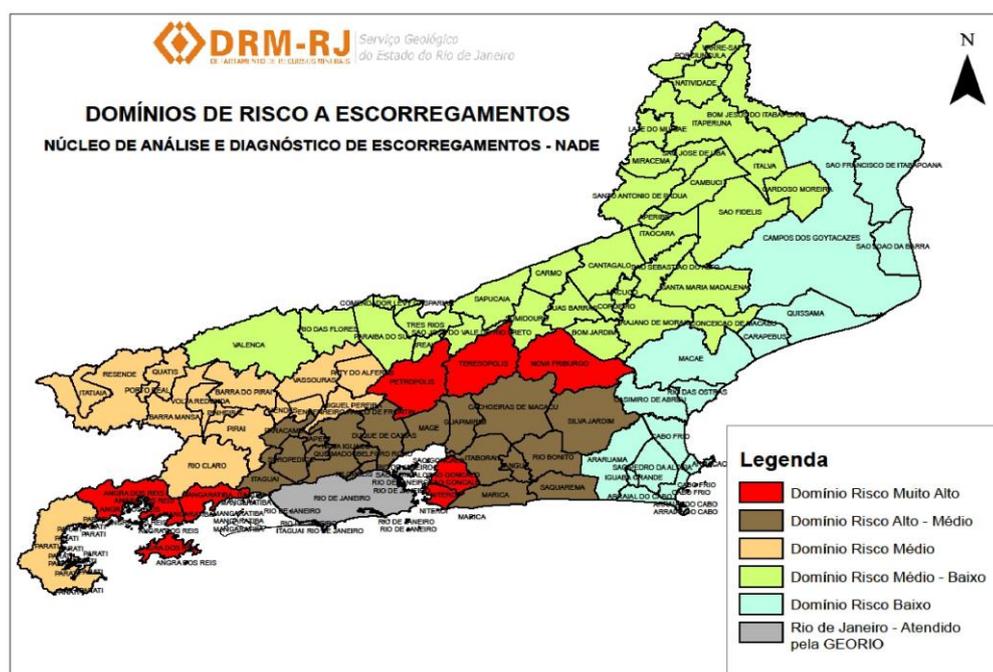
Fonte: DRM-RJ, 2020.

2.5.7.3.1 Cartas de Risco Remanescente a Escorregamentos nos Municípios de Teresópolis e Nova Friburgo.

No período pós-desastre de janeiro de 2011, através de Cartas de Risco Remanescente a Escorregamentos dos municípios mais atingidos da região serrana, o DRM-RJ indicou os setores de risco identificados como: (i) “zonas de exclusão”, onde não seriam permitidas construções, e (ii) “zonas de risco iminente”, onde somente seriam permitidas reconstruções ou ocupação, no caso de realização de obras de estabilização, que reduzissem ou eliminassem o risco de novas ocorrências. De 2010 a 2013 o NADE/DRM-RJ executou o Programa de Cartografia de Risco Iminente, o qual possibilitou um maior conhecimento quanto ao risco a escorregamentos em todo o Estado. Com os resultados, os municípios puderam ser classificados de acordo com a quantidade de setores de risco, conforme se observa na figura 18.

A Carta de Risco Remanescente a Escorregamentos do Município de Nova Friburgo foi desenvolvida com a metodologia definida pelo DRM-RJ, com base no mapeamento de risco executado anteriormente pelo CPRM/ SGB, e resultou na indicação de “254 setores de encosta com risco iminente a diferentes tipos de escorregamentos, desde corridas de lama, de massa, ou de detritos, passando por deslizamentos de solo e até mesmo quedas de blocos rochosos”. Os resultados do trabalho serviram como base, para a revisão do Plano Municipal de Redução de Risco, contratado pelo Município em 2013 (DRM, 2011; 2014).

Figura 18 – Domínio de Risco a Escorregamentos – NADE



Fonte: Diagnóstico de Risco Iminente a Escorregamentos no ERJ (2013).

2.5.7.3.2 Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana do Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro - “CGUs do DRM-RJ”.

A Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização de Nova Friburgo, elaborada em escala 1:10.000, pelo NADE (DRM-RJ, 2015), foi entregue ao Município, em junho de 2015, após complementação e retificação da cartografia geotécnica desenvolvida um ano antes pela PANGEA Ltda (NADE/DRM, 2015).

Tratadas como um “produto técnico não finalizado”, as cartas geotécnicas da PANGEA, foram desenvolvidas entre setembro de 2013 e maio de 2014, e refinadas e estendidas posteriormente a toda a área do município pela equipe do DRM-RJ, “sem distinção de áreas consolidadas, de expansão urbana ou áreas rurais”. Conforme relatório técnico que acompanha a cartografia, o produto teria sido adequado às seguintes diretrizes e finalidades (NADE/DRM, 2015):

(i) Objetivo: constituir um Plano de Informações sobre as limitações do meio físico quanto ao seu potencial de ocorrência de escorregamentos nas encostas, como um estágio intermediário entre uma Carta de Susceptibilidade e uma Carta de Perigo.

(ii) Metodologia: compartimentar o território em unidades geológico-geotécnicas e organizar um Inventário de Escorregamentos Ocorridos e de Escorregamentos Potenciais para a fim de estabelecer os inícios, as trajetórias e os alcances dos eventuais escorregamentos no futuro. A partir desses dados, classificar, qualitativamente, os setores de encostas quanto ao grau de potencial de ocorrência de escorregamentos.

(iii) Escala: gerar e interpretar informações e dados geotécnicos na escala 1.10.000, considerada “adequada” para o planejamento de ações preventivas contra desastres associados a escorregamentos. A informação teve caráter de avaliação inicial e preliminar do risco de acidentes associados a escorregamentos, para futuros detalhamentos.

O produto final foi apresentado como um conjunto de documentos cartográficos com a delimitação de unidades geotécnicas com predisposição a ocorrência de escorregamentos no território municipal, chamados “CGUs do DRM-RJ”, que substituíram as “CGUs da PANGEA”. Compõe as “CGUs do DRM-RJ” de 2015 (NADE/DRM, 2015):

- (I) Carta Geotécnica Específica para escorregamentos “intermediária” (CGUi); e
- (II) Carta Geotécnicas de Aptidão Urbana Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos “final” (CGUf) de Nova Friburgo.

Apesar de caracterizar uma contribuição técnica muito importante para o Município, considerando apenas os processos de escorregamentos e o potencial de ocorrência de escorregamentos, consta no relatório que acompanha o material que os mapas não deveriam ser tratados como uma Carta Geotécnica de Aptidão Urbana completa. À época, o DRM-RJ entendeu que o trabalho deveria ser complementado por informações de outros processos relacionados à ocorrência de desastres sicionaturais como, inundações e outros fatores dos meios físico e antrópico não considerados (NADE/DRM; 2015).

Devido ao fato da revisão do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo estar em curso à época da elaboração das CGUs (iniciada em 2014), consta no próprio relatório do DRM-RJ que, tanto a entrega do “produto técnico não finalizado” da PANGEA, em 2014, quanto das “CGUs do DRM-RJ”, em junho de 2015, foram aceleradas a pedido da municipalidade, uma vez que teriam influência mandatória e fundamental na revisão do seu zoneamento.

Para o órgão, por se tratar de um instrumento técnico de prevenção de desastres, mesmo com as limitações cartográficas antecipar a entrega do material ao Município, o documento possibilitaria sua utilização como fonte de consulta dos técnicos municipais, na análise sobre a aprovação e legalização de empreendimento urbanísticos, e sua devida aplicação na revisão do plano diretor (NADE/DRM, 2015).

Em resumo, consta no relatório que, por se tratar de produtos dinâmicos, muitas vezes, com atribuição e responsabilidade de outros órgãos do Estado, a partir da disponibilidade de bases topográficas mais qualificadas, com melhores resoluções dos modelos digitais e maior confiabilidade dos dados de entrada, estes produtos, poderiam ser melhorados no futuro, e a responsabilidade pela sua atualização, caberia ao próprio município (NADE/DRM; 2015).

2.5.7.3.3 Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo (CGUi)

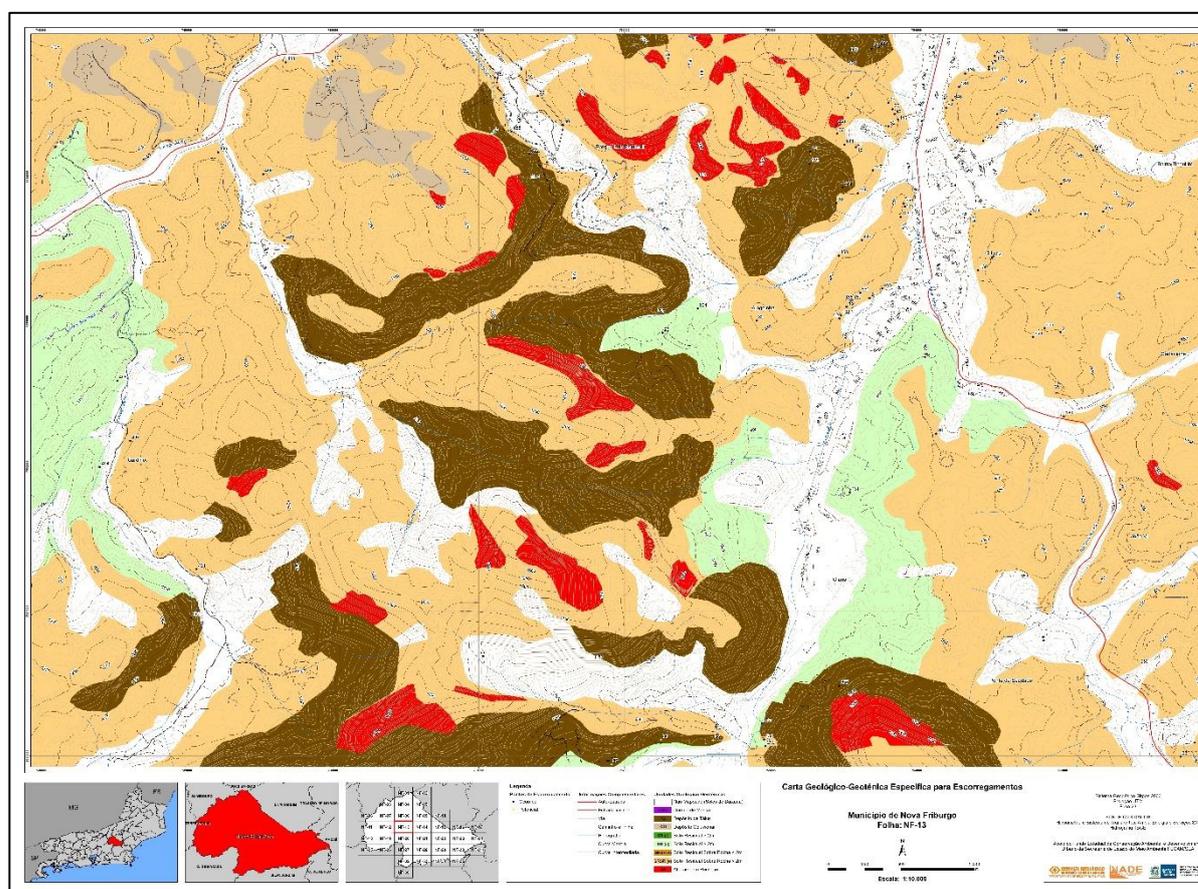
As CGUis, elaboradas em escala 1:10.000, apresentam um diagnóstico da tipologia, distribuição e causas dos escorregamentos pretéritos em dois níveis de informação: (i) o mapa geológico-geotécnico; e (ii) o mapa inventário com dados sobre a tipologia, a distribuição e os fatores efetivos dos escorregamentos ocorridos (DRM-RJ; 2015) (Figura 19).

A partir da análise conjunta das informações geradas e levantadas em ambiente SIG, a “CGUi do DRM-RJ” compartimentou o território em 6 unidades geológico/geotécnicas: Afloramentos Rochosos (AF); Solos rasos sobre rocha (SSR); Solos Residuais Espessos (SR); Depósitos coluviais (CO); Depósitos de Tálus (TA); Depósitos de Corrida de Massa (CMD).

Quanto às informações sobre os escorregamentos “genéricos” plotados na CGUi, o relatório indica que foram adquiridos dados de 672 movimentos gravitacionais de massa oriundos de diversos produtos existentes à época e caracterizados por: deslizamentos de solo, de solo e aterro, deslizamentos em depósitos de tálus, solo sobre rocha, queda de blocos e corrida de massa ou fluxo de detritos (DRM-RJ; 2015 e ROCHA; 2019).

Foram incluídos os seguintes dados de escorregamentos: (i) dos Planos Municipais de Redução do Risco de Nova Friburgo – PMRR (2007 e 2013); (ii) dos descritos quanto ao “risco remanescente” pelo DRM-RJ e CPRM/ SGB (2010 a 2014); e (iii) investigados no campo pela equipe da PANGEA LTDA (2014).

Figura 19 – Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo Prancha “Nova Friburgo_CGui_NF-13”

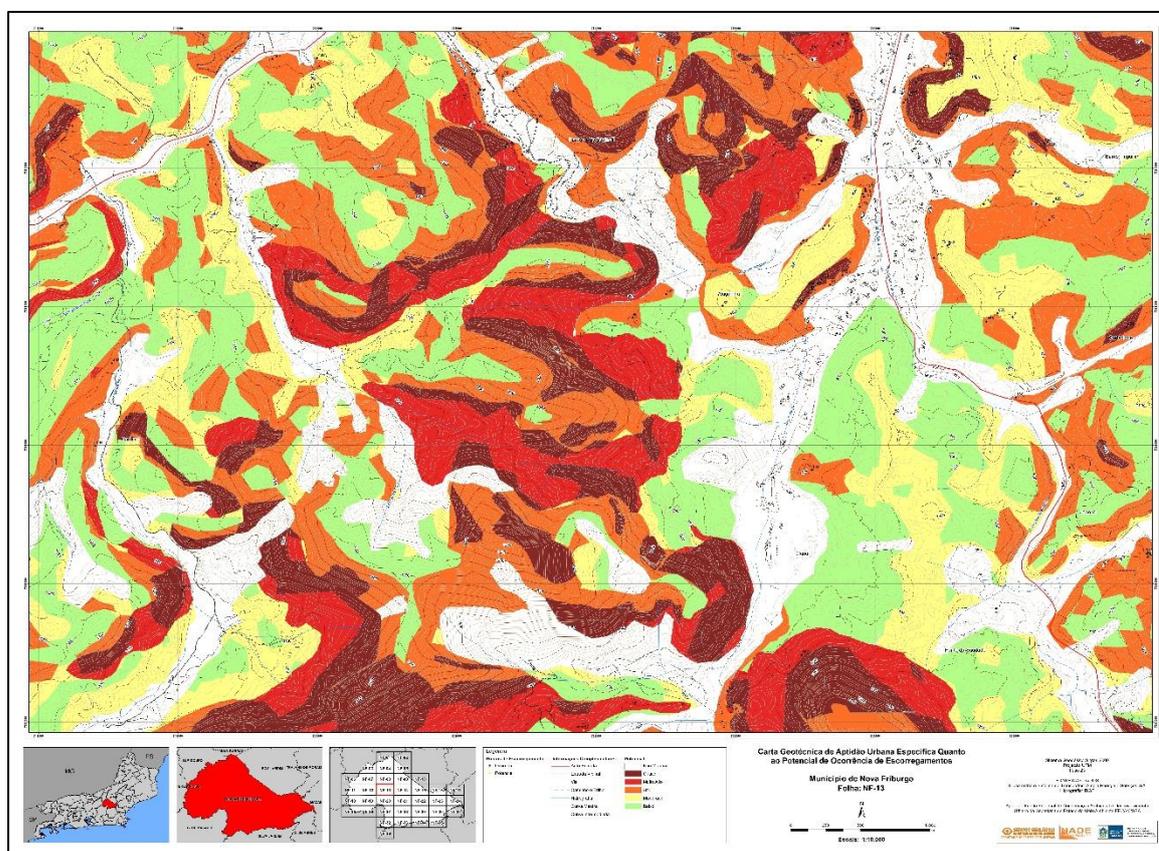


Fonte: NADE/DRM, 2015.

2.5.7.3.4 Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf)

As 36 CGUfs de Nova Friburgo possuem a indicação e a hierarquização das suas áreas em relação ao potencial de ocorrência de escorregamentos capazes de afetar o município no futuro, e apresenta cinco classes de potencial ocorrência a escorregamento: crítica, muito alta, alta, moderada e baixa (Figura 20) (NADE/DRM-RJ, 2015).

Figura 20 – Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos – Prancha “Nova Friburgo_CGUf_NF-13”



Fonte: NADE/DRM, 2015.

Para a definição das Classes de Probabilidade de Ocorrência de Escorregamentos, conforme o relatório técnico do NADE/DRM-RJ, foram utilizados quatro fatores de potencial ocorrência a deslizamentos: I- Unidade geotécnica; II- Declividade do terreno; III - Curvatura do terreno, e; IV- Uso do solo.

Sem adentrar na descrição da metodologia utilizada, bem como, na natureza dos fatores acima indicados, cabe a esse trabalho mostrar que a classificação da CGUf resulta no

cruzamento de diversas informações de forma holística e indissociável, como: análises estatísticas sobre dados históricos; levantamentos de campo; declividade; forma (côncava ou convexa); e uso do solo, conforme tabela abaixo (tabela 6).

Tabela 6 – Classificação do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros da Carta de Aptidão à Urbanização de Nova Friburgo (CGU do DRM).

Unidade	PEP/km ²	Declividade do Terreno	Curvatura do Terreno	Uso Atual do Solo	Classe de Potencial de Ocorrência de Escorregamentos
CDM	59.5	-	-	-	CRÍTICA
CO	4.0	>30°	CÔNCAVO	E+DCA	CRÍTICA
				REGULAR	ALTA
			CONVEXO	E+DCA	MUITO ALTA
				REGULAR	ALTA
		<30°	-	E+DCA	ALTA
			-	REGULAR	MODERADA
TA	3.0	>30°	-	E+DCA	CRÍTICA
		<30°	-		MUITO ALTA
SSR	2.0	>30°	-	E+DCA	CRÍTICA
				REGULAR	ALTA
		<30°	CÔNCAVO	E+DCA	ALTA
				REGULAR	MODERADA
			CONVEXO	E+DCA	MODERADA
				REGULAR	BAIXA
SR	1.7	>30°	CÔNCAVO	E+DCA	CRÍTICA
				REGULAR	MUITO ALTA
			CONVEXO	E+DCA	MUITO ALTA
				REGULAR	MODERADA
		<30°	-	E+DCA	ALTA
				REGULAR	BAIXA
AF	1.1	>30°	-	-	CRÍTICA
		<30°			ALTA

Fonte: NADE/DRM-RJ, 2015.

Na tabela, o potencial de ocorrência de escorregamentos em cada unidade geológico-geotécnica (PEP) é representado através de uma relação hierárquica relativizada (PEP/km²) em termos de “escorregamentos ocorridos” e de “escorregamentos potenciais” entre as unidades geológico-geotécnicas.

Por sua vez, as observações relacionadas ao uso do solo são divididas em: (i) E + DCA – cicatrizes escorregamentos recentes e/ou densidade elevada de cortes executados para a implantação de moradias; e (ii) REGULAR: setores com rede de drenagem e arruamento adequados ou suficientes.

Quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos identificados, acompanha a CGUf, recomendações técnicas a serem incorporadas aos projetos de empreendimentos existentes ou propostos, em áreas geologicamente inadequadas, alertando sobre aquelas que devem permanecer ou serem desocupadas, dependendo de sua classificação (NADE/DRM, 2015).

Alta, muito alta e crítica: [...] áreas nas quais as moradias existentes estão, provavelmente, em perigo, razão pela qual devem ser objeto de ações para redução do risco de desastre, ou áreas de expansão urbana, nas quais deve ser evitada a implantação de novas moradias. Representam áreas problemáticas para a abertura de vias ou instalação de empreendimentos, uma vez que a sua viabilização exigirá a execução de obras de contenção de encostas. São, em suma, inadequadas à ocupação urbana e muito restritivas a outros tipos de uso.

Moderada: [...] áreas nas quais as moradias existentes podem estar em perigo, ou áreas de expansão urbana nas quais a implantação de moradias não é recomendada. Representam, contudo, áreas nas quais os empreendimentos de grande porte podem ser viabilizados com a execução de obras de contenção. São muito restritivas à ocupação urbana e restritivas a outros tipos de uso.

Baixa: [...] áreas nas quais o crescimento vertical das moradias existentes é recomendado desde que acompanhados da adoção de medidas preventivas adequadas, em particular de projetos de alinhamento de vias de acesso e drenagem. São, em suma, adequadas com restrição à ocupação urbana e adequadas a outros tipos de uso.” (NADE/DRM, 2015, *grifo nosso*).

2.6 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES DA GESTÃO DO RISCOS DE DESASTRES

O Manual de Proteção e Defesa Civil, elaborado pela SEDEC, em 2014, definiu a política pública direcionada à gestão de risco de desastres como um conjunto de princípios, objetivos, diretrizes e estratégias imputadas ao poder público, visando a proteção e a segurança da sociedade.

Para a EIRD, a Gestão do Risco de Desastres, é caracterizada pelo processo sistemático de decisões administrativas, organização, operação e capacidade para implementar políticas, estratégias e capacidade de enfrentamento da sociedade e comunidades frente aos impactos dos desastres ambientais e tecnológicos (ONU, 2014). Compreende, assim, medidas estruturais e não estruturais, de prevenção e/ou mitigação dos impactos adversos do perigo.

Nesta linha, Miguez, Di Gregório e Verol (2018) defendem, que a abordagem da gestão “integral” de riscos deve se basear numa visão sistêmica do ciclo de vida dos desastres, com competências, atividades e recursos bem estabelecidos nos macroprocessos voltados à redução de riscos prevenção, mitigação e preparação.

Segundo os autores, diante da transversalidade inerente ao risco de desastres, devido à sua abrangência, a gestão do território deve ser tratada de forma integral e integrada, pela necessidade de compreensão sobre o conjunto de fatores, atividades e processos, para que a redução dos desastres consiga efetivamente ser concretizada (MIGUEZ; DI GREGÓRIO; VEROL, 2018).

2.6.1 Ciclo dos Desastres

Antes da Lei 12.608/2012, o Decreto n.º 7.257, de 4 de agosto de 2010, já regulamentava o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, e trazia em seu artigo 2º, o conceito de ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais, reconstrução e prevenção, destinadas a reduzir a ocorrência e a intensidade de desastres, através de mapeamento e monitoramento de riscos, e identificação das ameaças e vulnerabilidades locais (BRASIL, 2010).

Apesar disso, as diretrizes internacionais, acolhidas pela Lei 12.608/2012, foram determinantes para o estabelecimento da gestão integral dos desastres através de uma abordagem cíclica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, onde o conceito de preparação envolve o sistema de proteção e defesa civil em todas as suas fases (Figura 21).

Hoje, as definições sobre ações em desastres no Brasil estão regidas pela Instrução Normativa n.º 36, de 4 de dezembro de 2020 e pelo Decreto n.º 10.593, de 24 de dezembro de 2020, que tratam da organização e funcionamento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, e dos critérios e condições necessárias ao reconhecimento de situação de emergência ou estado de calamidade pública (Quadro 11).

Figura 21 – Ciclo representativo da gestão integral do risco de desastres socionaturais



Fonte: autora (adaptado Di Gregório, 2015 *apud* MIGUEZ; DI GREGÓRIO; VERÓL, 2018).

Considerando que as referidas normas, foram elaboradas pelo recém extinto Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), cabe aqui um destaque para o antigo Ministério das Cidades, criado no dia 1º de janeiro de 2003, que resultou, junto com o Ministério da Integração Nacional (MI), na formação do MDR (jan.2019 a dez. 2022), e foi parte importante da construção de uma política de prevenção de desastres no Brasil.

Recriado em janeiro de 2023, vinte anos depois, de sua formação, o Ministério das Cidades, nasceu com a finalidade de tratar das políticas urbanas de forma integrada, fomentando diversos programas de prevenção de riscos de inundações urbanas, que culminaram no Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres.

Com ações relacionadas ao desenvolvimento urbano, habitação, saneamento, transportes e uso do solo, por meio da Secretaria de Programas Urbanos e respectiva Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários, o Ministério das Cidades apoiou os municípios a incorporarem a prevenção de desastres em suas ações de planejamento urbano com a elaboração de cartografia geotécnica, e identificação de áreas de alto risco de deslizamentos e inundações.

Quadro 11 – Definição internacional e brasileira de ações do ciclo dos desastres

AÇÃO	EIRD/ONU (2009)	Decreto nº 10.593/ e Instrução Normativa n.º 036/2020
PREVENÇÃO	intenção de evitar “por completo” os possíveis impactos adversos (negativos) dos desastres, mediante diversas ações planejadas e realizadas antecipadamente.	ações de prevenção - medidas prioritárias destinadas a evitar a conversão de risco em desastre ou a instalação de vulnerabilidades.
MITIGAÇÃO	diminuição ou a limitação dos impactos adversos das ameaças e dos desastres afins”.	medidas e atividades imediatamente adotadas para reduzir ou evitar as consequências do risco de desastre.
PREPARAÇÃO	conhecimentos e capacidades de resposta e recuperação, comunidades e pessoas, para prevenir, responder e se recuperar dos impactos dos eventos ou das condições prováveis, iminentes ou atuais que se relacionam com uma ameaça	medidas destinadas a otimizar as ações de resposta e minimizar os danos e as perdas decorrentes do desastre.
RESPOSTA	Prestação de serviços de emergência e assistência durante ou imediatamente após a ocorrência de um desastre, com o propósito de salvar vidas, reduzir impactos na saúde, garantir a segurança e necessidades básicas de subsistência da população.	medidas de caráter emergencial, executadas durante ou após a ocorrência do desastre, destinadas a socorrer e assistir a população atingida e restabelecer os serviços essenciais;
RECUPERAÇÃO (reabilitação e de reconstrução)	melhoramento, se necessário, das instalações, dos meios de sustento e das condições de vida das comunidades afetadas por desastres, incluindo esforços para reduzir os fatores de risco de desastres.	medidas desenvolvidas após a ocorrência do desastre destinadas a restabelecer a normalidade social que abrangem a reconstrução de infraestrutura danificada ou destruída e a recuperação do meio ambiente e da economia, visando ao bem-estar social.

Fonte: Autora (adaptado de ONU, 2009; BRASIL, 2020).

2.6.2 Prevenção x Precaução

Os princípios da “prevenção” e da “precaução”, São princípios constitucionais aplicáveis ao direito ambiental. Foram incorporados ao sistema jurídico brasileiro a partir da adesão do país a tratados e convenções internacionais como a Declaração de Estocolmo (1972) e a Declaração do Rio de Janeiro, aprovada na Rio-1992 (ANTUNES, 2020).

Ao lado dos demais princípios constitucionais aplicáveis ao direito ambiental, a “prevenção” e a “precaução, são consideradas questões fundamentais no debate do desenvolvimento econômico sustentável (ANTUNES, 2020; CARVALHO; DAMASCENA, 2013).

Zapater (2017) afirma que a diferença entre os referidos princípios constitucionais, se define pela distinção entre a certeza e a incerteza científica sobre os impactos e consequências de uma atividade no meio ambiente. Apesar desse entendimento, esses princípios ainda se confundem, pois, na maioria dos casos, não se pode ter certeza da ocorrência do evento e suas consequências.

Através de estratégias técnicas e jurídicas aplicáveis, independentemente de certeza ou segurança quanto a dimensão das consequências futuras, ambos princípios atuam, tanto em situações de risco quanto de perigo, e dependem de uma vinculação temporal, onde um dano futuro, que pode ou não ocorrer, é avaliado no presente (ZAPATER, 2017).

Para Carvalho (2015), o princípio da prevenção existe onde há a necessidade de se quantificar o risco em suas probabilidades e/ou magnitudes, e diferencia-se do princípio da precaução quando há a necessidade de decisão vinculada aos conceitos de afastamento de perigo, definido no campo das probabilidades. O autor defende que no caso de dúvidas e incertezas científicas em riscos urbano-ambientais, mesmo uma relação de causalidade, implicaria na obrigação de adoção de providências necessárias para se impedir resultados danosos (CARVALHO, 2020).

- Princípio da Prevenção

Segundo Zapater (2017), o princípio da prevenção, é baseado na previsibilidade de um prognóstico quanto às consequências danosas e o conhecimento prévio de seus efeitos. Para Antunes (2020), é aplicável aos impactos ambientais já conhecidos, onde é possível, com segurança, estabelecer nexos de causalidade na identificação de impactos futuros prováveis.

O princípio da prevenção tem como objetivo, impedir a ocorrência de danos ao meio ambiente, através da imposição de medidas acautelatórias, antes da implantação de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras (MILARÉ, 2015).

Segundo Antunes (2020), a prevenção é a base do licenciamento ambiental pois se utiliza de conhecimentos acumulados sobre o meio ambiente de forma a evitar, minimizar e mitigar os danos que uma determinada atividade causaria, caso não fosse submetida à uma análise prévia. Como já citado, ocorre nos casos em que há “conhecimento científico” sobre as consequências relacionadas à atividade.

Ainda que não conste explicitamente na redação constitucional, o princípio da prevenção tem fulcro no art. 225 da carta magna, que impõe ao poder público e à coletividade, o dever de proteger e preservar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988). De forma resumida, pode-se dizer que a aplicação deste princípio se caracteriza pela projeção de consequências e determinação de medidas a serem adotadas para se evitar, ou mitigar, o dano potencial decorrente da realização de uma atividade (ZAPATER, 2020).

Assim, o conceito de prevenção foi reconhecido como uma das diretrizes e objetivos da Lei 12.608/2012, componente do ciclo da gestão de riscos e desastres, ao lado das ações voltadas à mitigação, preparação, resposta e recuperação em proteção e defesa civil (BRASIL, 2012).

- Princípio da Prevenção

O princípio da precaução, representa a associação dessas decisões a uma eventual possibilidade de eventos, consequências e danos futuros, e se apresenta como importante instrumento de tutela do meio ambiente, sugerindo cuidados antecipados sobre atitudes ou ações que possam resultar em efeitos indesejáveis à sociedade (ONU, 1992). Dada a ausência de diretrizes e parâmetros de análise, é um conceito mais difuso do que o relacionado à prevenção, por contribuir com as inseguranças e incertezas inerentes à tomada de decisões por parte do poder público (ANTUNES, 2020).

Princípio 15 da Declaração do Rio de Janeiro
(...) o princípio da precaução deverá ser amplamente observado pelos estados, de acordo com a suas capacidades. Quando houver ameaça de danos graves ou irreversíveis, a ausência de certeza científica absoluta não será utilizada como razão para o adiamento de medidas efetivas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (ONU, 1992).

Com origem no Direito alemão da década de 1970, o “princípio da precaução” começou a ser adotado no Brasil a partir da necessidade de avaliação prévia sobre as possíveis consequências danosas sobre o meio ambiente, oriundas de projetos e empreendimentos de grande porte, que se encontravam em implantação no país (ANTUNES, 2020). Segundo Milaré (2015), “a invocação do princípio da precaução é uma decisão a ser tomada quando a

informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta.” O autor defende, que o nível de proteção adotado, deve ser compatível com os possíveis efeitos sobre o ambiente, a saúde das pessoas ou dos animais e à proteção vegetal.

O conceito vem então, sendo introduzido gradualmente na “recente” legislação ambiental brasileira. E encontra respaldo na Política Nacional da Biodiversidade (Decreto 4.339/2002), na Lei de Biossegurança (Lei Federal 11.105/2005), na Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei Federal 12.187/2009), na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) e, de forma explícita, no § 2º do Art. 2º da Lei 12.608/2012 no que diz: “a incerteza quanto ao risco de desastre, não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco” (BRASIL, 2012).

Para Carvalho e Damascena (2013), a ausência absoluta de certeza científica, não deveria ser utilizada como justificativa para se postergar medidas eficazes e economicamente viáveis, para se prevenir a degradação do meio ambiente. Apesar de nunca se ter, essa certeza científica em gestão de risco de desastres socionaturais, os autores defendem, que o princípio da precaução pode ser definido como um novo paradigma na gestão de desastres, com a implementação de iniciativas direcionadas à redução de danos.

Para não ditar um caráter arbitrário, é necessário que sejam estabelecidas normas, diretrizes e circunstâncias administrativas em que se aplicará o princípio da precaução como instrumento de gestão de riscos a partir de adequada avaliação dos impactos ambientais (ANTUNES, 2020). Apesar deste conceito básico, para fins da legislação, entende-se que o conhecimento científico deve ser analisado a partir de padrões e critérios, técnicos e jurídicos, relativos à qualidade ambiental ou ao impacto tolerável (ZAPATER, 2017).

Dessa forma, Zapater (2017) discute o fato de que o princípio da precaução não deve dispor sobre a proibição de atividades quando não há certeza científica sobre suas consequências, mas ressalta que ela seja realizada com os cuidados necessários, e os aspectos econômicos das medidas a serem adotadas, devidamente avaliados e justificados.

Carvalho (2015) destaca a necessidade de se caracterizar os casos em que a magnitude, a irreversibilidade e a probabilidade da ocorrência do risco sejam determinantes a ponto de justificar a proibição, ou não, de uma ação, diante das amplas vantagens associadas ao desenvolvimento econômico, geração de empregos, desenvolvimento tecnológico, científico, e etc. Para o autor, é neste ponto que o princípio da precaução, através de estratégias técnicas e jurídicas aplicáveis, deve pressupor os efeitos nocivos de uma determinada atividade, em que,

independentemente de certeza ou segurança quanto a dimensão das consequências futuras, se justifique uma avaliação mais detalhada sobre os riscos, muitas vezes, desconhecidos.

2.6.3 “Direito dos Desastres”

A acelerada urbanização das cidades, tem sido negligenciada pela ordem jurídica urbano-social praticada, sendo necessário se compreender o papel do Direito na produção do espaço urbano, incluindo o “impacto socioeconômico que a legislação urbanística - tais como leis de Zoneamento e Planos Diretores - tem tido sobre o mercado da terra” (FERNANDES, 1998). Nesta linha, por sua maior aproximação com os princípios e conceitos do Direito Ambiental, o Direito dos Desastres surgiu para orientar uma relação dano *versus* compensação socioambiental em casos relacionados à responsabilidade civil de gestores públicos ou privados.

Intrinsecamente relacionado à gestão integral do risco e às diferentes etapas do ciclo dos desastres, este ramo do Direito ganhou destaque como campo do conhecimento jurídico interdisciplinar, que discute a responsabilidade civil de gestores públicos e empreendedores, na prevenção ou minimização de danos às pessoas, à infraestrutura urbana e ao meio ambiente (CARVALHO, 2015).

Através da ampla divulgação dos estudos do jurista estadunidense, Daniel Farber, o professor Délton Winter de Carvalho vem disseminando os conceitos do Direito dos Desastres à comunidade técnica brasileira e ampliando o debate sobre a intensificação dos desastres no país. Sobre a inexistência de uma estrutura jurídica nacional específica para o tratamento desses eventos, Barcessat (2013) defende uma abordagem interdisciplinar e também jurídica, face à sua multidisciplinariedade com as áreas da geologia, da engenharia, da meteorologia, da economia, das ciências sociais, e outras afins.

Apesar da fragmentação das doutrinas e institutos técnicos e jurídicos, Carvalho (2015) corrobora com o entendimento de que o Direito dos Desastres trabalha sobre a temática da deficiência de um marco regulatório específico, direcionado à adoção de ações preventivas e efetivas sobre a ocupação em áreas de risco. Neste entendimento, para Barcessat (2013) e Freitas (2014), esse ramo do direito não deve ser tratado como uma ciência puramente jurídica, mas como uma ferramenta de formulação de políticas públicas voltadas ao ciclo da gestão de riscos e desastres.

Mais difundido internacionalmente do que no Brasil, o “*Disaster Law*” (em inglês) ganhou maior protagonismo no cenário nacional, nos casos relacionados aos “desastres tecnológicos” ocorridos nos Municípios de Mariana (MG) e Brumadinho (MG), em novembro de 2015 e janeiro de 2019, respectivamente. Os desastres envolveram, duas das inúmeras barragens de contenção de rejeitos da mineração de ferro do Estado de Minas Gerais, expondo a necessidade de aplicação dos conceitos relacionados à “proteção dos direitos humanos em situações emergenciais.” (FREITAS, 2014).

Dessa forma, pode-se dizer que, quando se trata do gerenciamento de riscos, os princípios da prevenção e da precaução, orientam a formulação de leis e normas voltadas à proteção dos direitos em situações emergenciais, e fundamentam a tomada de decisões sobre o uso e a ocupação do solo (FREITAS, 2014).

2.7 LICENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS URBANÍSTICOS

Após o nivelamento de informações, diversos termos, técnicas e conceitos, nacional e internacionalmente adotados para a caracterização dos riscos de desastres socionaturais, é importante se debater, como o licenciamento viabiliza a ocupação em situações de risco, a fim de garantir os direitos da propriedade privada, em espaços valorizados. Neste ponto é relevante a necessidade de integração entre procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental em âmbito municipal, e identificação de eventuais dificuldades e conflitos inerentes ao tema.

2.7.1 Breve Histórico do Licenciamento Ambiental

O Licenciamento Ambiental visa fomentar o desenvolvimento econômico do território de forma mais sustentável, respeitando as legislações ambientais vigentes e os conhecimentos técnico-científicos praticados. Desprovido de outras referências conceituais no Brasil, na década de 1960, o controle ambiental e o processo de licenciamento eram aplicados apenas à empreendimentos de cunho industrial. A partir da Conferência de Estocolmo de 1972 (ONU), o modelo adotado em países mais desenvolvidos, foi adaptado à realidade governamental brasileira.

Mesmo com essa experiência, foi somente em 1981 que se estabeleceu, através da Lei n.º 6.938, a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). A consolidação das diretrizes da PNMA, ocorreu posteriormente, em 1988, através dos artigos 23 e 225 da Constituição Federal,

regulamentados através da Lei Complementar nº140, de 8 de dezembro de 2011, que determina a competência comum dos entes federativos nas ações administrativas relativas à proteção do meio ambiente, combate à poluição em qualquer de suas formas, preservação das florestas, fauna e flora, bem como, ações relativas ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida.

A partir de então, foram estabelecidas as responsabilidades quanto ao licenciamento ambiental no Brasil, cabendo ao poder público, a defesa dos direitos constitucionais, através da manifestação em procedimentos administrativos destinados à permissão de atividades ou quaisquer empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores, ou capazes, sob qualquer forma, de causar a degradação ambiental no território nacional (BRASIL, 2011).

De acordo com Jelinek (2005), o licenciamento ambiental tem a função de demarcar a tolerância dos impactos ambientais e deverá conter os níveis máximos de degradação considerados aceitáveis para a atividade ou empreendimento. É o instrumento que operacionaliza os princípios da precaução e da prevenção, pois identifica os riscos e os impactos inerentes a determinado empreendimento ou atividade, tais como: despejo de efluentes, resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos, movimentação de solo, etc.

Para o IPEA, o licenciamento ambiental é um importante instrumento de conciliação entre o meio ambiente, o desenvolvimento econômico e o social (IPEA, 2013). Trata de procedimento administrativo realizado pelo qual o órgão ambiental competente que tem função de avaliar a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva, ou potencialmente poluidoras.

Para Carvalho e Damascena (2013), a função do licenciamento é inerente à função do Direito Ambiental com sua regulação legislativa ou infralegislativa, e tem o papel fundamental de nortear as atividades humanas, impondo limites, comportamentos preventivos através dos mecanismos de controle. Uma vez que o Estado também pode ser solidariamente responsabilizado pelos danos ambientais provocados por terceiros, os autores entendem, que a responsabilidade por dano ambiental é objetiva e solidária por força da Constituição Federal (Art.225) e da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 638/1981, Art.3º, IV e Art. 14, §1º), devendo os procedimentos de licenciamento ambiental e urbanístico, considerar a realização de estudos prévios condicionados pela legislação (CARVALHO; DAMASCENA, 2013).

Destaca-se aqui Jelinek (2005), que afirma que “o parcelamento do solo para fins urbanos, sob qualquer de suas formas, é considerado empreendimento potencialmente capaz de

causar degradação ambiental”, e estaria condicionado ao prévio licenciamento ambiental desde a Resolução CONAMA n.º 237, de 1997, que regulamentou o licenciamento ambiental, e dispõe em seu Anexo I, sobre as atividades exigíveis de licença ambiental (BRASIL, 1997):

Art. 2º – A localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis (BRASIL, 1997).

Assim, em seguimento, o Art. 60 da Lei 9.605/1998, dispôs sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e tipificou como delito, sob pena de detenção de um a seis meses e/ou multa, a construção em solo especialmente protegido, o lançamento de resíduos líquidos ou sólidos de forma indevida, a extração de vegetação nativa, e a falta de licenciamento do órgão ambiental competente, na forma abaixo:

Lei nº 9.605/1998.

Art. 38. Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção [...]

Art. 38-A. Destruir ou danificar vegetação primária ou secundária, em estágio avançado ou médio de regeneração, do Bioma Mata Atlântica, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção [...]

Art. 39. Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente [...]

Art. 40. Causar dano direto ou indireto às Unidades de Conservação e independentemente de sua localização [...]

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana [...] (inciso V) por lançamento de resíduos sólidos, líquidos [...]

Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes [...]

Art. 64. Promover construção em solo não edificável, ou no seu entorno, assim considerado em razão de seu valor paisagístico, ecológico, artístico, turístico, histórico, cultural, religioso, arqueológico, etnográfico ou monumental, sem autorização da autoridade competente ou em desacordo com a concedida [...]” (BRASIL, 1998).

Como procedimento administrativo, o licenciamento ambiental deve passar por uma série de análises técnicas, em que serão definidos procedimentos específicos para cada impacto identificado. Esses devem variar de acordo com as características do empreendimento e do entorno, bem como, das normas vigentes no estado e no órgão ambiental licenciador competente.

No âmbito do Estado do Rio de Janeiro, a exigência do licenciamento ambiental surgiu na década de 1970, com a publicação do Decreto nº 1.633, de 21 de dezembro, de 1977, que instituiu o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP). O SLAP vigorou até a edição do Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Rio de Janeiro (SLAM) por meio do Decreto nº 42.159, de 2009, revisado através do Decreto Estadual nº 44.820, de 2014 (RIO DE JANEIRO, 1977; 2009; 2014).

Apesar dos avanços na qualificação, descentralização e simplificação dos procedimentos do licenciamento ambiental promovidos pelo SLAP e pelo SLAM até recentemente, o ERJ instituiu um novo Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental (SELCA), através do Decreto n.º 46.890, de 23 de dezembro de 2019. Como “inovação”, o SELCA prevê maior celeridade nos processos administrativos, maior controle das atividades licenciadas, e também, maior efetividade na tutela do meio ambiente (RIO DE JANEIRO, 2019; INEA, 2022).

O novo Sistema trata de sete instrumentos de licenciamento e controle ambiental, que devem ser diretamente proporcionais à classificação do risco e da magnitude dos impactos, envolvidos no empreendimento ou atividade. Não obstante aos aspectos de análise para a concessão de licenças, os referidos instrumentos de licenciamento devem ser capazes de indicar os impactos decorrentes da instalação e/ou operação de empreendimentos ou atividades, e apontar eventuais medidas compensatórias/mitigatórias, em benefício da coletividade e do bem-estar da população. O licenciamento determina a forma do empreendimento causar o menor impacto possível ao meio ambiente.

Nos casos em que o empreendimento for potencial ou efetivamente causador de degradação ambiental (Art. 225, § 1º, inc. IV, da CF, e CONAMA n.º 01/1986), o licenciamento ambiental deverá ser precedido de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a fim de que eventuais danos possam ser avaliados, e medidas de mitigação, possam ser exigidas pelo órgão licenciador.

Para tanto, o EIA/RIMA deve conter um diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, com as condições dos meios físico, biológico e socioeconômico, e demonstrar

a compatibilidade do empreendimento com a legislação pertinente. Nos casos de parcelamento do solo urbano de grande porte, acima de 100ha, ou em áreas de relevante interesse ambiental, devem ser apresentadas soluções adequadas para o saneamento e mitigação dos impactos resultantes da implantação do empreendimento, como: remoção de cobertura vegetal, interferência com infraestrutura existente, erosão, assoreamento, entre outras (Art. 2º, inc. XV, CONAMA n.º 01/1986).

Mesmo os casos de aprovação, alteração ou ampliação de projetos de parcelamento do solo em áreas menores do que 100ha, devem ser submetidos à avaliação ambiental sobre a localização do empreendimento. Somente após a avaliação técnica e o estabelecimento das condições, restrições e medidas de controle ambiental para sua execução, serão emitidas as licenças competentes (BRASIL, 1997).

2.7.2 Breve Histórico do Licenciamento Urbanístico

As primeiras licenças urbanísticas foram denominadas “licenças de construção” e controlavam as normas da construção civil de forma isolada; passando a ser conhecidas como “licenças urbanísticas”, apenas em momento posterior, impondo maiores deveres à coletividade e formas de controle urbanístico (JELINEK, 2005).

Para Jelinek (2005), trata-se de procedimento multidisciplinar que exige uma interpretação sistêmica das normas para proteção do meio ambiente urbano, natural e construído, e a compatibilização das políticas ambiental e urbana, que devem ser harmonizadas por incidirem, conjuntamente, sob o objeto de análise.

A autora entende que a adequação da ocupação do solo urbano às legislações registrárias, urbanísticas e ambientais, deve ser fundamentada em uma série de estudos e levantamentos de dados qualificados, que possibilitem a identificação dos fatores geoambientais incidentes (JELINEK, 2005).

A fim de garantir ao órgão licenciador a segurança necessária para atestar a viabilidade locacional, e conceder ou não, as referidas licenças urbanísticas, o Estatuto da Cidade (Lei nº10.257/2001) fixou diretrizes baseadas no direito às cidades sustentáveis, e em prol do equilíbrio ambiental da presente e futuras gerações; tornando obrigatório o planejamento do solo urbano de forma interdisciplinar, em respeito às normas urbanísticas, ambientais e de proteção a desastres (BRASIL, 2001).

No que tange à competência administrativa dos entes federativos, com a municipalização do licenciamento ambiental promovida pela Resolução CONAMA n.º 237/97, alguns municípios passaram a integrar o SISNAMA, e a realizar o licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos de impacto local em seus territórios (JELINEK, 2005).

Apesar deste novo cenário de descentralização da gestão ambiental, Jelinek (2005) argumenta, que muitos municípios ainda não possuem competência total para o licenciamento ambiental, sendo responsáveis apenas pela emissão de alvarás urbanísticos. Em tais casos, são dependentes da capacidade técnica do órgão licenciador estadual ou federal, conforme o caso, porte, localização e abrangência do empreendimento ou atividade.

Assim, o Art.50 da Lei n.º 6766/1979, definiu como crime à Administração Pública, as diversas ações relacionadas ao parcelamento do solo sem o devido licenciamento. A Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 9.605/1998), por sua vez, estabeleceu sanções penais e administrativas concernentes (BRASIL, 1979; 1998):

Lei 6.766/1979.

Art. 50. Constitui crime contra a Administração Pública:

I - dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos, sem autorização do órgão público competente, ou em desacordo com as disposições desta Lei ou das normas pertinentes do Distrito Federal, Estados e Municípios;

II - dar início, de qualquer modo, ou efetuar loteamento ou desmembramento do solo para fins urbanos sem observância das determinações constantes do ato administrativo de licença [...]" (BRASIL, 1979)

Entende-se aqui, como empreendimentos urbanísticos, aqueles que promovem um aumento da densidade habitacional e construtiva no local da intervenção, em que, devido aos impactos ambientais inerentes às suas atividades, seus licenciamentos ambiental e urbanístico, devem ser tratados de forma integrada e concatenada. São parcelamentos do solo (loteamentos e desmembramentos); condomínios horizontais e verticais e novas ocupações.

Apesar de procedimentos diferenciados, com políticas públicas e legislação específicas, para Jelinek (2005), tais análises devem contemplar: (i) avaliação da viabilidade urbanística e ambiental; (ii) levantamento topográfico, memoriais descritivos e projetos técnicos; (iii) estabelecimento de requisitos básicos condicionantes à instalação; (iv) a infraestrutura urbana existente e atendimento dos serviços públicos.

2.7.3 Integração de procedimentos de licenciamento ambiental e urbanístico

Considerando que pairam sobre a questão da ocupação regular em áreas de risco, interesses difusos sobre a aplicação das políticas urbanas, ambientais e desenvolvimentista, onde o mercado imobiliário e setor da construção civil, são capazes de influenciar as decisões técnicas, a fim de garantir os direitos da propriedade privada, é necessária uma equalização das forças atuantes, a fim de possibilitar a ocupação responsável do território.

Com o objetivo de contribuir para a identificação de risco de desastres socioambientais, um conjunto amplo de dados, devem ser comparados, sobrepostos e analisados, constituindo um processo responsável de desenvolvimento. Neste entendimento, Batista (2009) defende, que em função da declividade acentuada em terrenos, da instabilidade de taludes, e dos materiais inconsolidados existentes, os fatores relacionados à aptidão a ocupação, devem ser considerados no processo de emissão de licenças urbanísticas.

Para Farias (2007), a licença ambiental como ato discricionário, quando a decisão não é especificamente estabelecida em lei ou norma, possuindo caráter subjetivo, gera insegurança jurídica e ameaça as ordens econômica e imobiliária. Na medida em que se apontam restrições sobre o território, se afastam investimentos para a ocupação.

Apesar disso, o autor defende também, a dificuldade de caracterizá-la como ato vinculado, seu oposto, uma vez que tal caráter, colocaria em risco, um meio ambiente ecologicamente equilibrado, e a segurança das populações frente a desastres. Ressalte-se que, quando adotada, essa discricionariedade deve ser devidamente fundamentada na técnica, tendo por base a avaliação de impactos ambientais e de riscos no ambiente urbano (FARIAS, 2007).

Para Milaré (2004), a licença ambiental, por exemplo, não é nem plenamente vinculada nem plenamente discricionária. O autor completa ainda que, por envolver conceitos e critérios muito subjetivos, quando o “recurso à discricionariedade técnica, por si, não é suficiente para preencher o conteúdo da norma; é o que se dá, por exemplo, quando se busca elucidar se determinada atividade potencialmente agressiva ao bem-estar da população pode ou não ser licenciada.”

Entendendo que o licenciamento ambiental e urbanístico produz atos vinculados aos objetivos gerais das políticas setoriais, a análise sobre o território, importa necessariamente em uma avaliação de cada caso concreto, mediante decisão técnica, devidamente motivada. Em tese, diante da incerteza científica inerente ao tema, a decisão deveria pender pelo lado da proteção ambiental, em razão do princípio da precaução já mencionado.

Em escala operacional, para tornar a gestão de risco mais efetiva durante o processo urbano, tais estudos técnicos devem possuir informações capazes de subsidiar a avaliação de impactos, e respectivas ações de mitigação. Para os casos em que, o perigo iminente, por sua característica, dimensão e localização, não seria mitigável, ou mitigável por meio de intervenções de alto custo, é necessário o desenvolvimento de uma regulamentação jus-administrativa, que traga uma maior responsabilidade nas tomadas de decisão sobre a ocupação das cidades.

Não obstante às dificuldades em atendimento às determinações das políticas nacionais em escala municipal, tanto as direcionadas aos territórios formais, como aos territórios informais, é fato, que apesar das carências e motivações, muitas vezes econômicas e políticas, conforme a CF de 1988, o ordenamento do território, e garantia ao meio ambiente equilibrado, são obrigações primordiais conferidas aos municípios.

3 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

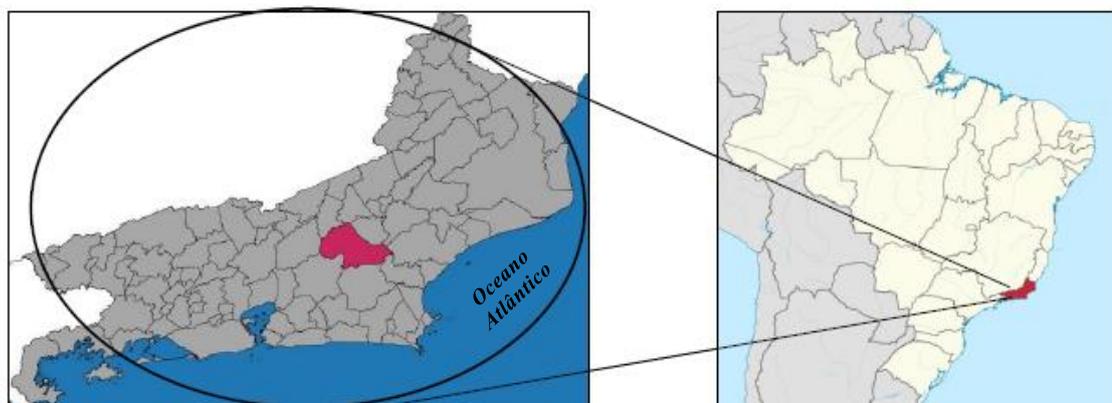
3.1 INSERÇÃO HISTÓRICA E REGIONAL

Nova Friburgo é organizado territorialmente em 8 distritos, e está localizado no sudeste brasileiro, na região Serrana do Estado do Rio de Janeiro (IBGE, 2021). Sua colonização data de 1818, quando D. João VI autorizou a vinda de 100 famílias suíças para criação de uma “colônia” dedicada à agricultura e agropecuária no interior do Estado (Figuras 22).

Cercado por montanhas em todos os seus lados (Serra do Mar), o Município possui uma alta densidade de canais de drenagem, que formam as seguintes bacias hidrográficas de relevância municipal: Rio Grande, Rio Bengalas, Rio Macaé, e Ribeirões do Capitão, São José e São Domingos (Figura 23) (PMNF, 2014).

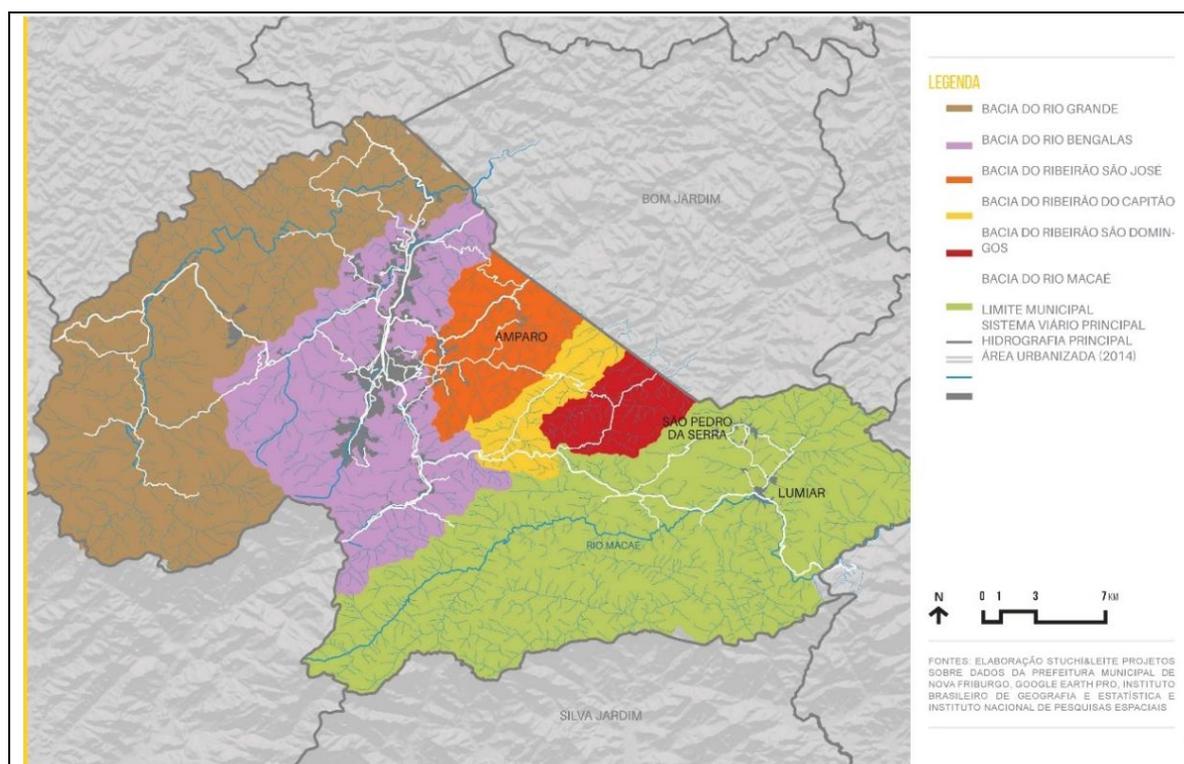
Na hierarquia urbana, a cidade é classificada como “Centro Sub-Regional A” (IBGE, 2018), e pode ser, também, caracterizada como de “médio porte”. Segundo estimativa do IBGE (2019), conta com uma população de aproximadamente 191.664 habitantes, distribuídos em uma área de 935.429 km², a uma altitude variando entre 600m e 1.200m. São distritos de Nova Friburgo: Sede (1°); Riograndina (2°); Campo do Coelho (3°); Amparo (4°); Lumiar (5°); Conselheiro Paulino (6°); São Pedro da Serra (7°); e Mury (8°).

Figura 22 – Localização do Município no Estado do Rio de Janeiro e o ERJ no país



Fonte: autora (2020).

Figura 23– Bacias Hidrográficas de Nova Friburgo



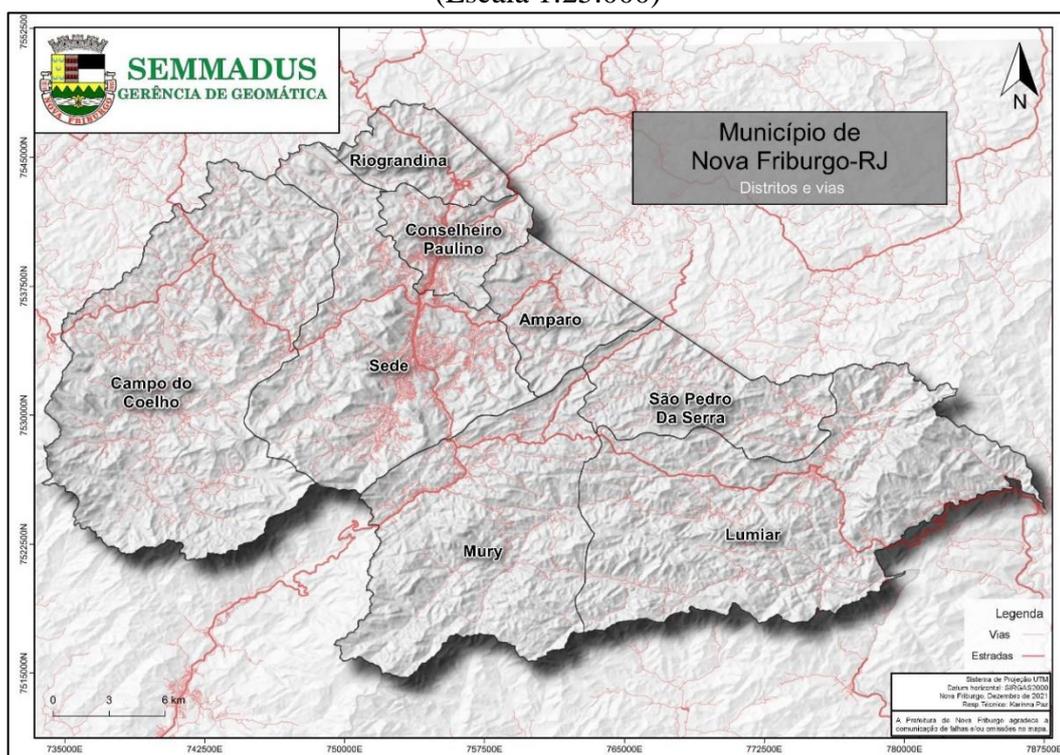
Fonte: Stuchi & Leite Projetos e Consultoria. Revisão do Plano Diretor de Nova Friburgo/PMNF (2015).

Tratando-se de suscetibilidade a ocorrência de escorregamentos, é importante destacar que o 1º e 6º Distritos juntos (Sede e Conselheiro Paulino), conforme se vê na Tabela 7, concentram cerca de 80% da população urbana do Município, onde residem, conforme o Censo de 2010, aproximadamente 114 mil pessoas (Tabela 7).

É nesta porção do território, que existe a maior diversidade de atividades econômicas, serviços e infraestrutura urbana (IBGE, 2010). Os demais distritos, se organizam de forma periférica, e possuem diversidades compatíveis com suas vocações territoriais (Figura 24).

Oficializados pela Lei Municipal 4.692/2019, Nova Friburgo possui, 40 bairros delimitados em seus distritos mais urbanizados, Sede e Conselheiro Paulino (NOVA FRIBURGO, 2019).

Figura 24 – Mapa representativo dos Distritos e sistema viário de Nova Friburgo (Escala 1:25.000)



Fonte: PMNF, 2021.

Tabela 7 – Dados populacionais dos bairros e distritos, obtidos a partir dos setores censitários do Censo IBGE 2010 e dos limites da Lei Municipal nº4.692/2019

BAIRRO (L.M 4.692/2019)	POP. (Aprox)IBGE-2010	DISTRITO	OBS
Bela Vista	7.447	SEDE	
Braunes	3.648	SEDE	
Cardinot	697	SEDE	
Cascatinha	2.394	SEDE	
Catarcione	3.328	SEDE	
Centro *	15.933	SEDE	* Inclui o Tinguelly
Chácara do Paraíso	5.115	SEDE	
Cônego	3.570	SEDE	
Conselheiro Paulino	16.840	CONSELHEIRO PAULINO	* Inclui o Parque das Flores
Cordoeira	6.802	SEDE	
Córrego Dantas	2.581	SEDE	
Duas Pedras	1.212	SEDE	
Fazenda da Laje	730	CONSELHEIRO PAULINO	
Granja Spinelli	800	SEDE	
Jd. California	7.795	CONSELHEIRO PAULINO	
Jd. Ouro Preto	9.207	CONSELHEIRO PAULINO	
Lagoinha	3.593	SEDE	
Maria Teresa *	1.432	CONSELHEIRO PAULINO	* Terra Nova não incluso
Nova Suiça *	3.232	SEDE	* Inclui Santa Luzia
Olaria	18.081	SEDE	
Perisse	3.305	SEDE	
Ponte da saudade	1.263	SEDE	
Pq. D João VI	842	SEDE	
Pq. São Clemente	464	SEDE	
Prado	3.602	CONSELHEIRO PAULINO	
Rio Grande de Cima	960	SEDE	
Rui Sanglard *	3.544	CONSELHEIRO PAULINO	* Inclui o Parque dos Lagos
São Geraldo	7.530	SEDE	
Sítio São Luiz	1.164	SEDE	
Vale dos Pinheiros	702	SEDE	
Vargem Grande	2.516	SEDE	
Varginha	4.163	SEDE	
Village	1.144	SEDE	
Ypu	2.008	SEDE	
*Alto do catete (de Riograndina para Conselheiro)			
* Fazenda Bela Vista (de Amparo para Distrito Sede)			
DISTRITOS			
SEDE (1°)	104.494		
RIOGRANDINA (2°)	6.342		
CAMPO DO COELHO (3°)	9.436		
AMPARO (4°)	4.924		
LUMIAR (5°)	5.208		
CONSELHEIRO PAULINO (6°)	43.150		
SÃO PEDRO DA SERRA (7°)	2.817		
MURI (8°)	5.715		
TOTAL	182.086		

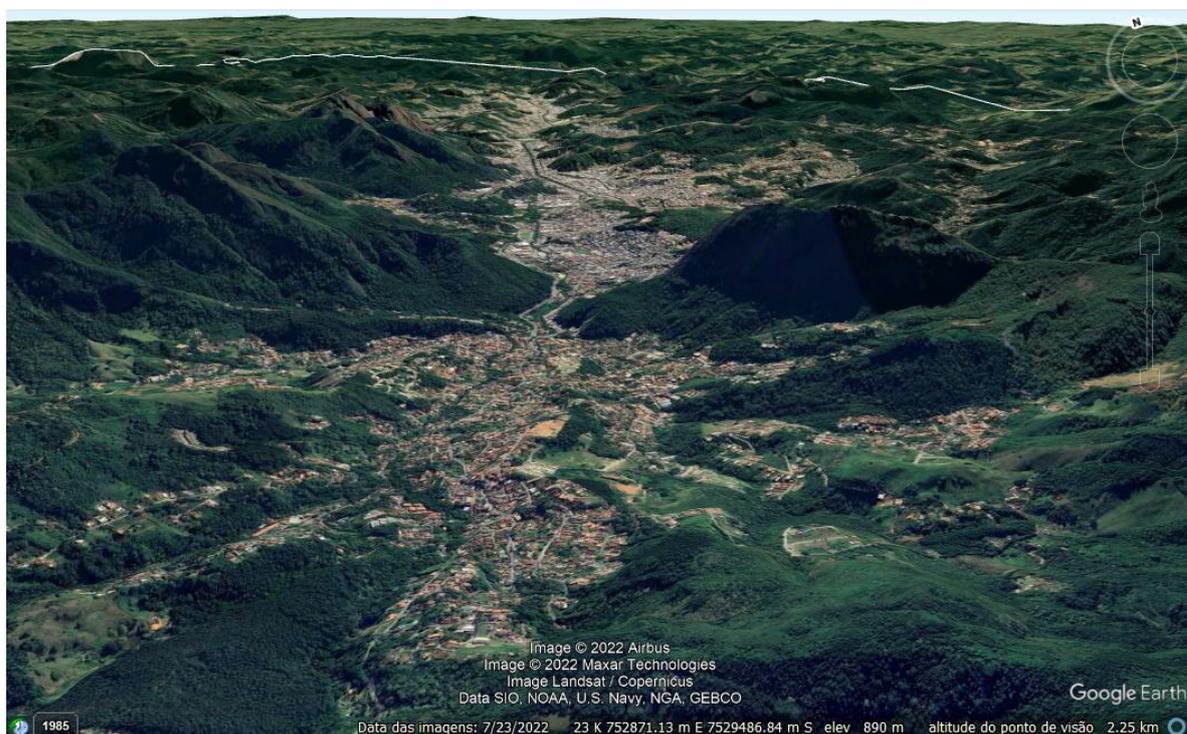
Fonte: GEGEO/ SEMMADUS, 2019.

3.2 OCUPAÇÃO URBANA

Determinada pelos condicionantes físico-naturais da região central do vale do Rio Bengalas, a Vila de Nova Friburgo foi fundada em 1820, e se desenvolveu ao longo de suas planícies e encostas, estabelecendo a existência de risco de enchentes e escorregamentos, desde o início da sua colonização (Figuras 25, 26, 27a e 27b).

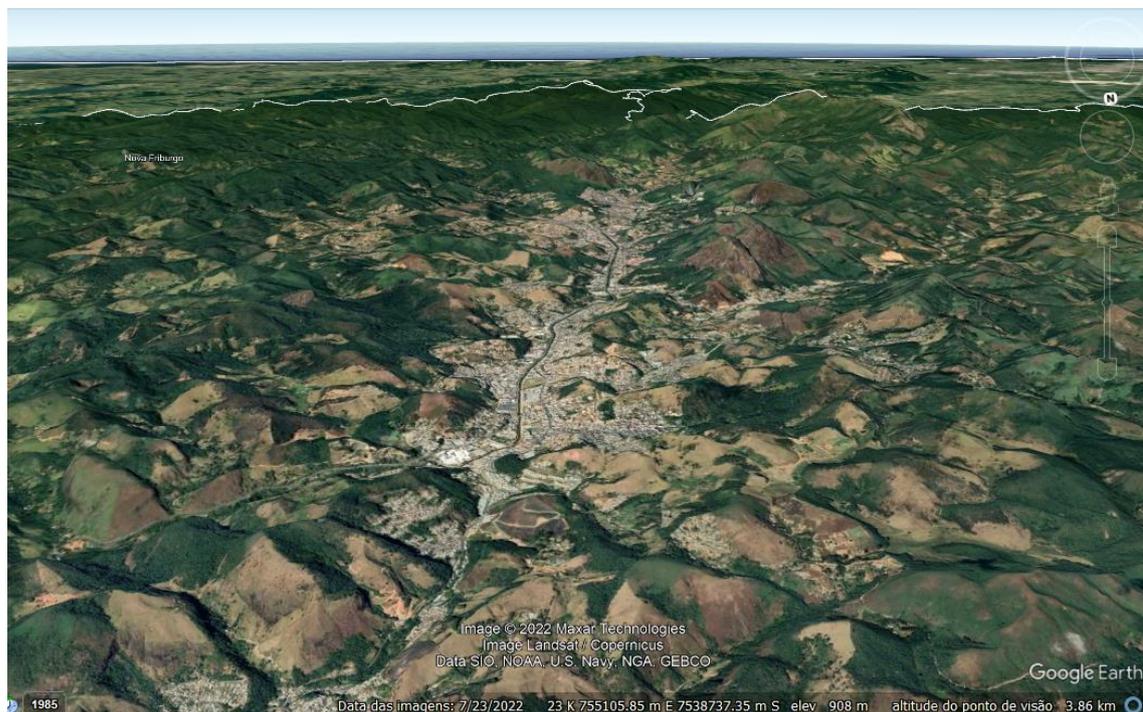
Originalmente chamado de São João das Bengalas, o rio é formado pela confluência dos rios Cônego e Santo Antônio, e corta o Município em seu eixo central sul-norte. Percorre os distritos Sede e Conselheiro Paulino, desaguando no Rio Grande, próximo ao limite entre o Município de Nova Friburgo com o Município de Bom Jardim.

Figura 25 – Perspectiva do “vale central”, sentido norte



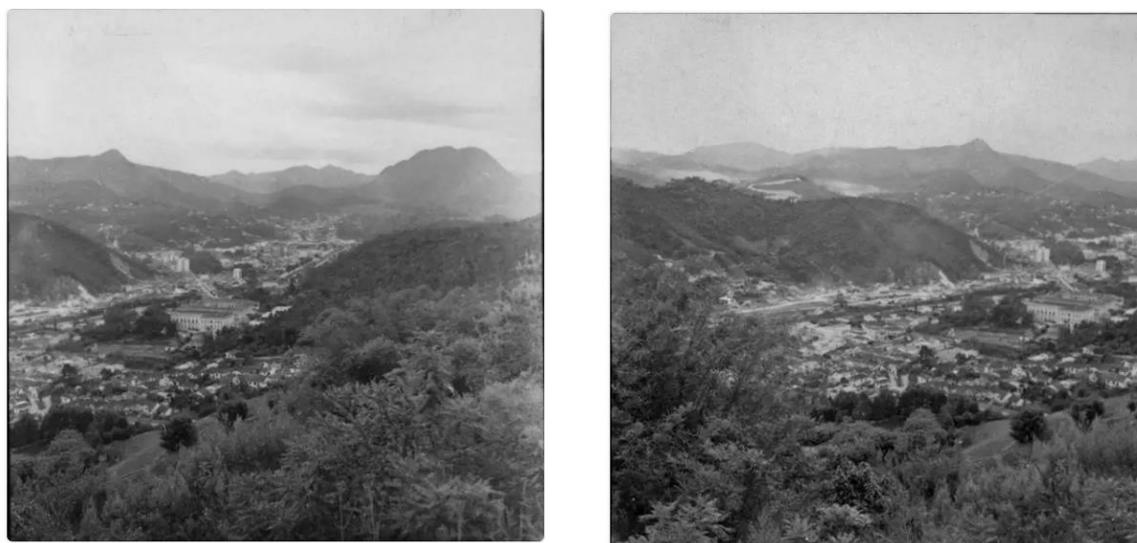
Fonte: Programa Google Earth - 23/07/2022. Acesso em: 26 nov. 2022.

Figura 26 – Perspectiva do “vale central”, sentido sul, com oceano atlântico ao fundo.



Fonte: Programa Google Earth 23/07/2022. Acesso em: 26 nov. 2022.

Figura 27a e 27b – Vale central da cidade de Nova Friburgo



Fotografada por Antonio Guerra e Tibor Jablonsky.
Fonte: IBGE, 1957.

No acervo do jornal “A Voz da Serra” de novembro de 2016, consta que, no final do século XIX e início do século XX, o Rio Bengalas foi retificado no seu trecho urbano, com a canalização de diversos de seus afluentes; agravando, ainda mais, o problema dos assoreamentos e transbordamentos das suas margens (Figura 28).

Em 1873, neste mesmo eixo, foi criada uma linha férrea para escoar a produção cafeeira para a capital, configurando, desde então, a porção de maior concentração urbana e de atividades socioeconômicas na região (ARAÚJO; LIMA, 2006). É nesta porção do Município que se registra a maior ocorrência de desastres associados a enchentes e escorregamentos, potencializados pela ocupação urbana desordenada nas encostas e margens de rios (Figuras 29, 30, 31 e 32).

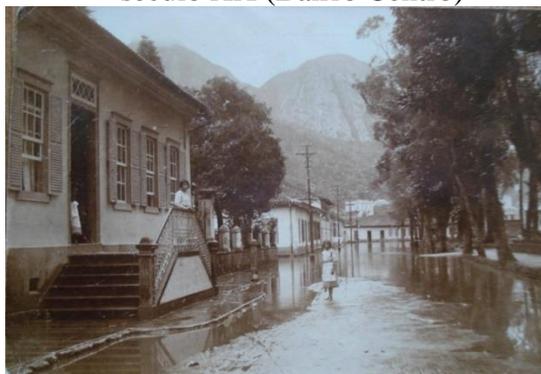
Hoje, em uma distância de 131 km da capital do ERJ, com acesso a três importantes rodovias estaduais (RJ 116, RJ 130 e RJ 142), Nova Friburgo é polo econômico e de serviços da região do Centro-Norte fluminense, e tem como principais atividades a indústria metalomecânica, o polo industrial de moda íntima, a agricultura, a floricultura e o variado comércio de esfera local (FIRJAN, 2011).

Figura 28 – Fotografia aérea do Rio Bengalas retificado - 1970



Fonte: IBGE; Arquivo PMNF, 1970.

Figura 29 – Enchente do Rio Bengalas no século XX (Bairro Centro)



Fonte: A voz da serra, 2017³.

Figura 30 – Praça Getúlio Vargas - Enchente em 1920 (Bairro Centro)



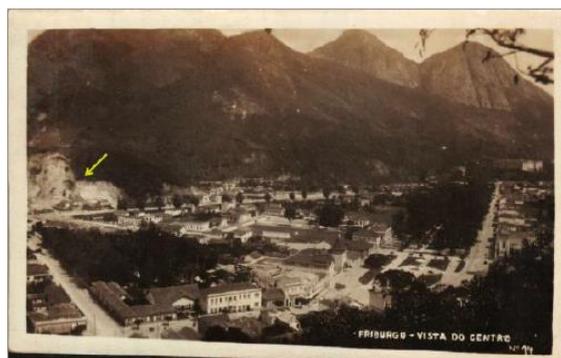
Fonte: Centro de Documentação Dom João VI, 1920.

Figura 31 – Detalhe sobre registro fotográfico de escorregamento em encosta (1944)



Fonte DRM, 2014.

Figura 32 – Vista do centro da cidade em (1948)



Fonte DRM, 2014.

Após a decadência da economia cafeeira do século XIX, o ciclo industrial, metalomecânico e têxtil, chegou à Nova Friburgo atraído pelo transporte ferroviário, disponibilidade de recursos hídricos e mão de obra das comunidades alemãs e suíças ali estabelecidas (PMUS-NF, 2015).

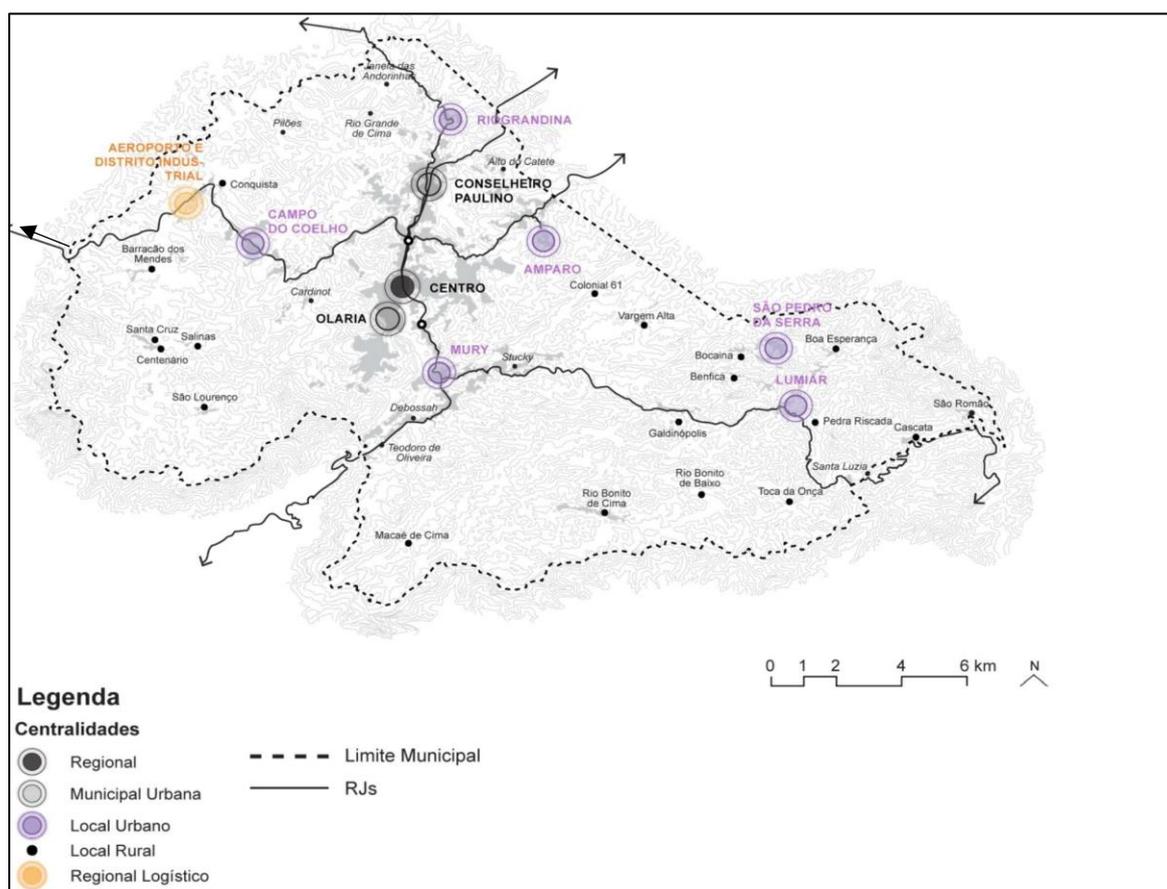
Posteriormente, por seu grande potencial agrícola, os vales da região dos rios Grande e Macaé, passaram a ser ocupados, caracterizando a expansão do Município para a suas porções Leste e Oeste. A partir da configuração espacial apresentada, frente ao movimento de licenciamentos urbanísticos no território, é possível observar, como a pressão do mercado construtivo e imobiliário se dá próximo aos raios de influência dessas centralidades. Desta

³ Disponível em: <https://acervo.avozdaserra.com.br/noticias/o-bengalas-sereno-desliza-sob-o-olhar-do-cruzeiro-do-sul>. Acesso 04 dez 2022.

forma, inevitavelmente, se formam nas cidades, áreas cada vez mais adensadas e vulneráveis socio-ambientalmente.

Dessa forma, boa parte das estradas que cruzavam o território, se estabeleceram de forma “encaixada” nos vales das montanhas, mantendo dispersas e relativamente isoladas, as centralidades dos distritos rurais, com precárias interligações com a sede e outras localidades (Figura 33) (PMUS-NF, 2015).

Figura 33 – Mapa de Centralidades



Fonte: ArchiTraço Projetos/IZLP arquitetura Ltda (2015).

3.3 GEOMORFOLOGIA, CLIMA E VEGETAÇÃO

A região em que o Município de Nova Friburgo é parte integrante da Serra do Mar, no segmento Serra dos Órgãos, tendo por limite as vertentes da escarpa serrana, com “forte desnível até a baixada litorânea” (PMRR, 2007). Conforme o relatório do Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo (PMRR-NF), realizado pelo Serviço Geológico do Brasil

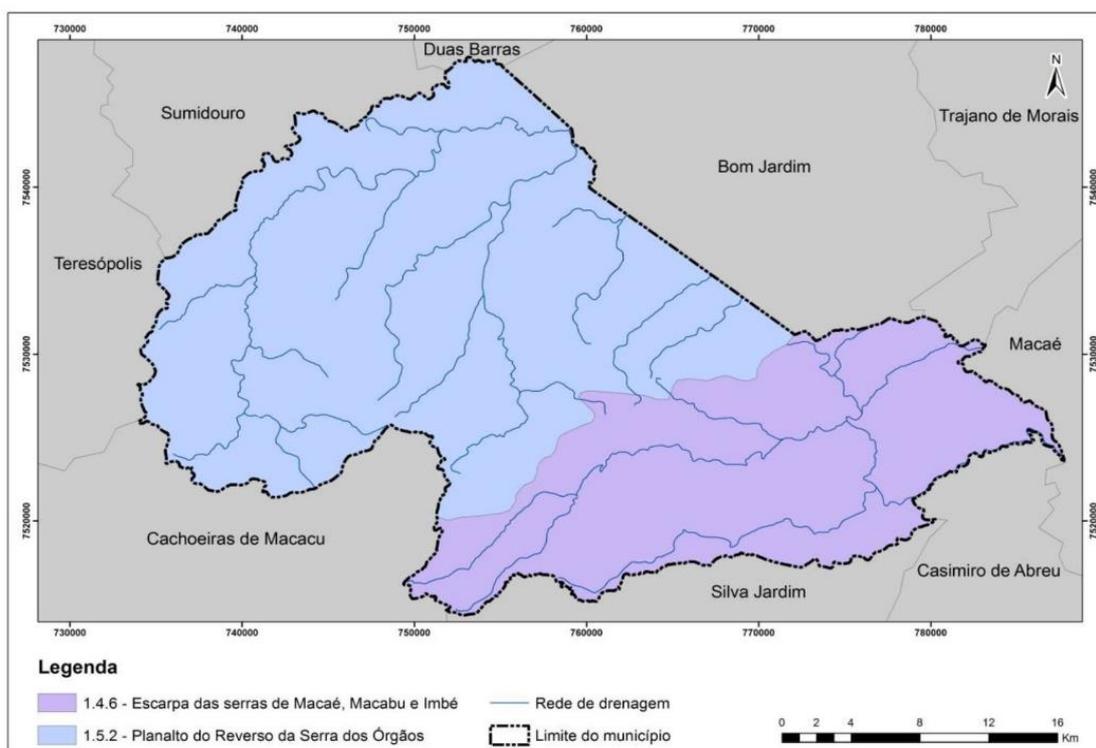
(CPRM/SGB), em 2007, nas áreas mais escarpadas são comuns os grandes afloramentos rochosos de natureza granito-gnáissica (Figura 34).

As encostas apresentam espessas coberturas de solos coluviais e depósitos de tálus, enquanto, nos talwegues dos vales, destacam-se as coberturas aluvionares e colúvio-aluvionares significativas. Consta, ainda, no documento que, em praticamente todo o Município, identificam-se falhas e fraturas associadas aos processos erosivos (PMRR, 2007).

Segundo Amaral (2015), análises sobre escorregamentos, registrados em 1979 e 2007 em Nova Friburgo, indicam que mais de 50% dos processos destrutivos estão associados a deslizamentos em taludes de corte e deslizamentos rasos (tipo planar) com alcance máximo de 20m, ou linhas de drenagem com declividade acima de 30°.

Por possuir um relevo bastante acidentado, Nova Friburgo apresenta grande variação altimétrica. Contando, assim, com 2.366 metros de altitude na região do Parque Três Picos, próximo à divisa com o Município de Teresópolis, e 187 metros, na bacia do Rio Macaé, próximo à divisa com o Município de Casimiro de Abreu.

Figura 34 – Mapa representativo da geomorfologia do Município de Nova Friburgo



Fonte REGEA, 2013 (adaptado CPRM/ SGB, 2000).

Quanto ao clima, o território se encontra-se dividido entre as regiões Tropical Subquente Super Úmido e Tropical Mesotérmico Brando Super Úmido. Ambos os regimes apresentam um elevado índice pluviométrico, cuja precipitação média anual, é de aproximadamente 2.000mm/ano. Os meses mais chuvosos são, dezembro, janeiro e fevereiro, com alternância dos regimes torrencial e constante, e os meses menos chuvosos de junho, julho e agosto (PMRR-NF, 2013).

Conforme o Diagnóstico Socioambiental de Nova Friburgo, elaborado em 2006 como parte do processo de construção da AGENDA 21 local, devido ao seu ambiente montanhoso, o relevo é fator determinante sobre os maiores ou menores índices pluviométricos encontrados nas diversas regiões municipais (ARAÚJO; LIMA, 2006). Segundo Araújo e Lima (2006), ao encontrar as barreiras das escarpas da serra dos Órgãos, as massas de ar se elevam e se condensam; ocasionando maiores volumes de precipitação na parte sul do Município, com altitudes mais elevadas. Dessa forma, a característica de sua topografia, aliada ao alto índice pluviométrico da região, proporciona a existência de um grande número de riachos, córregos e rios que contribuem, ao norte, para as bacias hidrográficas dos rios Dois Rios e Paraíba do Sul, e ao sul, para a bacia hidrográfica do rio Macaé (PMUS-NF, 2015).

A vegetação original da região de Nova Friburgo é constituída pelo Bioma da Mata Atlântica que foi fortemente devastada pela ação do homem. Entretanto, ainda permanece preservada em locais afastados dos núcleos urbanos e/ou de difícil acesso (PMRR, 2007).

De acordo com os levantamentos realizados por Araújo e Lima (2006), as áreas mais florestadas estão concentradas nos distritos de Mury, Lumiar e São Pedro da Serra. Por outro lado, os distritos Sede e de Conselheiro Paulino, tiveram as áreas de vegetação reduzidas devido à expansão urbana. Os Distritos de Amparo e Riograndina, por sua vez, sofreram maiores desmatamentos por conta do cultivo de café, no século XIX, pecuária e outros cultivos agrícolas.

3.4 REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ERJ

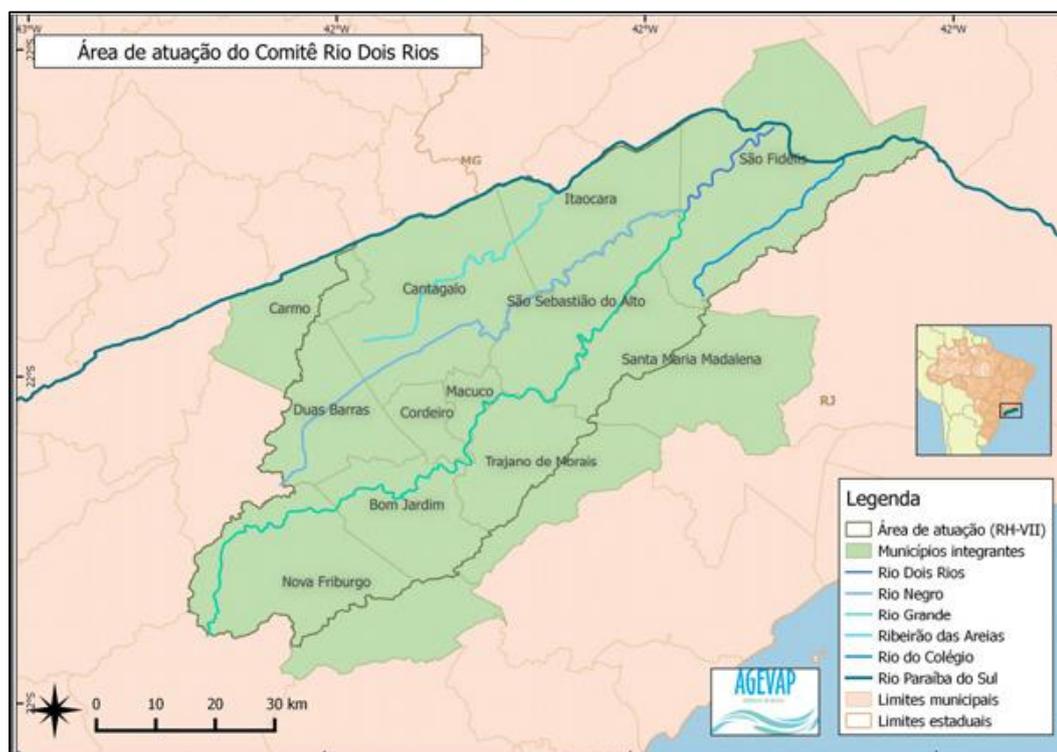
Tanto a Bacia Hidrográfica do Rio Grande, que nasce e atravessa o distrito de predominância agrícola de Campo do Coelho, quanto a Bacia do Rio Macaé, predominantemente coberta por vegetação de Mata Atlântica, que tem sua nascente na Serra de Macaé de Cima, no Distrito de Mury, e percorre cerca de 136 km entre os municípios de Nova Friburgo, Casimiro de Abreu e Macaé, até chegar ao Oceano Atlântico, são contribuintes de

duas bacias de grande relevância na gestão estadual de recursos hídricos. Em 2013, a partir da necessidade de melhoria na gestão de bacias no Estado do Rio de Janeiro, foram realizados ajustes e correções nas regiões anteriormente definidas pela Resolução n° 18 de 08 de novembro de 2006, homologadas pela Resolução CERHI-RJ n° 107 de 22 de maio de 2013.

A nova configuração estabeleceu 09 (nove) Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, “permitindo otimizar a gestão das águas no território fluminense e readequar a área de abrangência dos comitês de bacias hidrográficas” (RIO DE JANEIRO, 2013). Dessa forma, o Rio Grande, junto com o Rio Negro, constitui um dos mais importantes afluentes da Região Hidrográfica do Rio Dois Rios (RH-Dois Rios ou RH-VII).

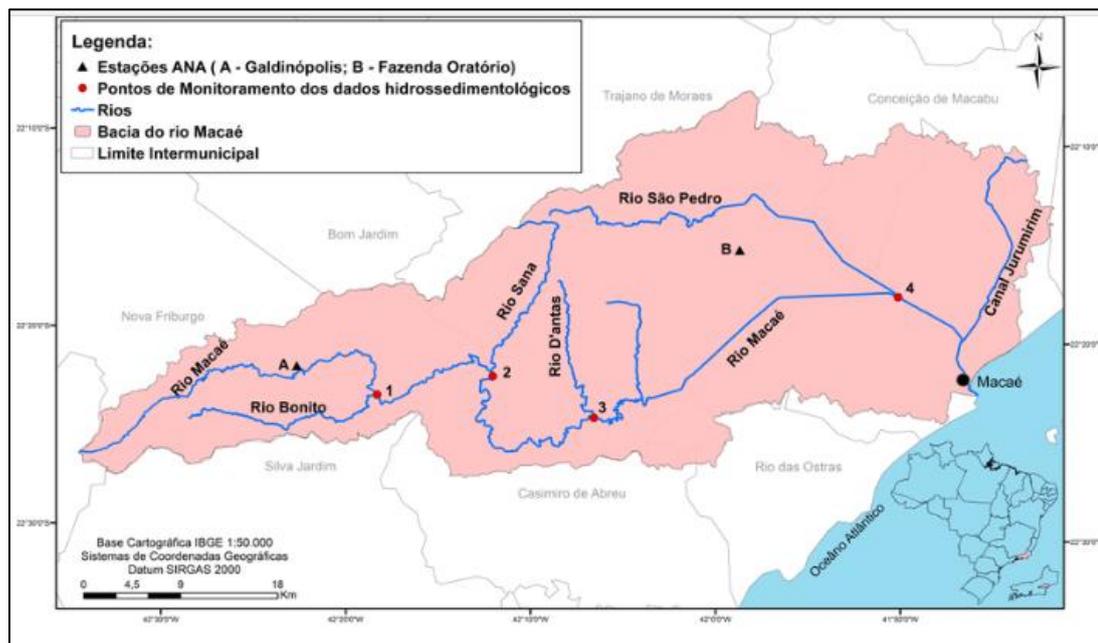
Após se unirem na fronteira entre os municípios de São Sebastião do Alto, Itaocara e São Fidélis, formam o rio Dois Rios, que tem seu exultório no Rio Paraíba do Sul (Figura 35). Apesar de distinta característica, o Rio Macaé, possui um elevado índice de cobertura vegetal de remanescentes de Mata Atlântica em sua bacia (aproximadamente 92%) e compõe a Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH-VIII). Em Nova Friburgo, a ocupação da bacia, é distribuída em comunidades dispersas no meio rural, destacando-se os núcleos urbanos dos Distritos de Lumiar e de São Pedro da Serra (Figura 36).

Figura 35 – Região Hidrográfica do Rio Dois Rios (RHVII) - (S/Escala)



Fonte: Comitê das Bacias Hidrográficas Dois Rios (AGEVAP, 2015).

Figura 36 – Região Hidrográfica Macaé e das Ostras (RH-VIII) (Escala: 1:50.000)



Fonte: Grupo Geomorphos/UFRJ, 2015.

3.5 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Com os avanços na legislação ambiental das últimas décadas, especialmente, a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, da Constituição Federal, e cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), foram instituídas no Município (Figura 37), cinco unidades de conservação municipais, sendo 4 delas, Áreas de Proteção Ambiental (APAs) de uso sustentável, e um Monumento Natural (MoNa), caracterizado como de Proteção Integral (NOVA FRIBURGO, 2020).

- APA dos Três Picos (Decreto Municipal n.º 486/1992);
- APA do Pico da Caledônia (Decreto Municipal n.º 497/1992),
- APA de Macaé de Cima (Decreto Municipal n.º 156/1990, alterado pelo n.º 482/1996);
- APA do Rio Bonito (Decreto Municipal n.º 493/1996);
- MoNa Pedra do Cão Sentado (Decreto Municipal n.º 421 /2020).

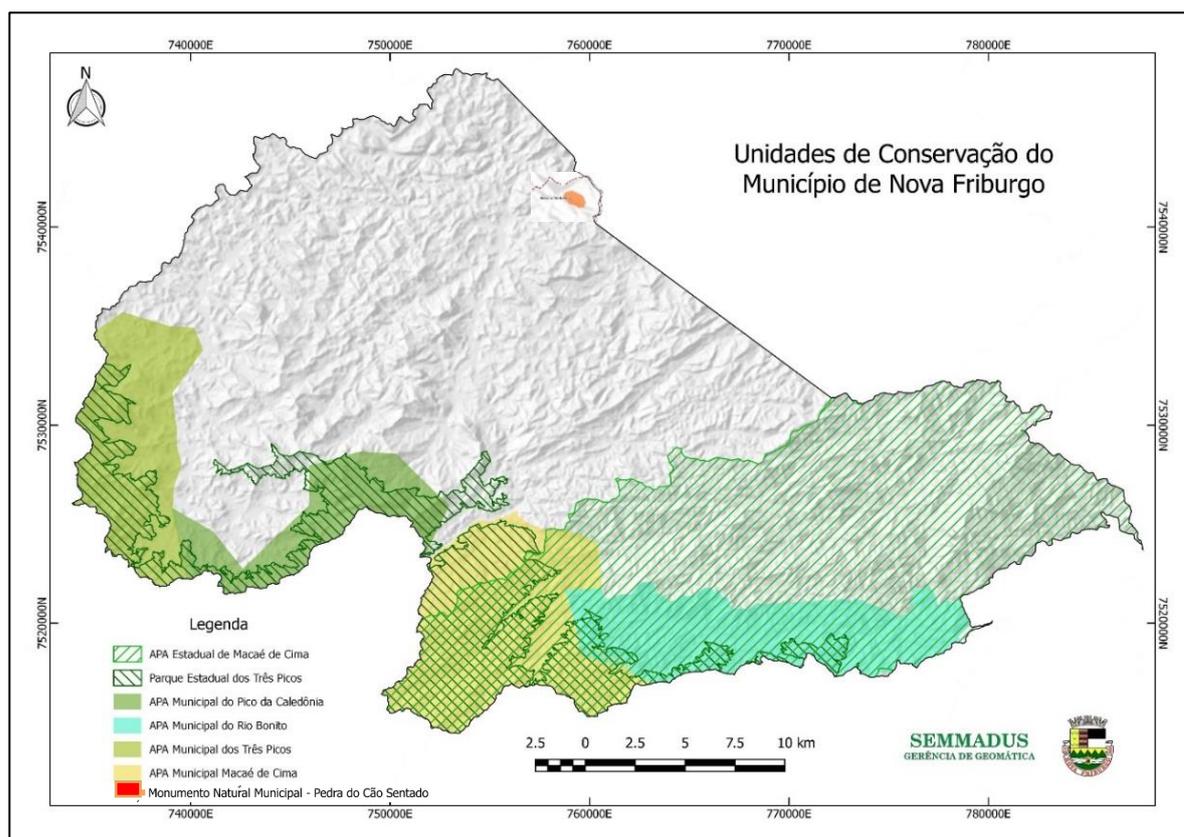
Em âmbito estadual, Nova Friburgo é parte importante de duas UCs: a Área de Proteção Ambiental Estadual de Macaé de Cima (APAEMC), criada pelo Decreto nº 292/2001, e o Parque Estadual dos Três Picos (PETP), da categoria de proteção integral (Decreto

31.343/2002). Posteriormente, o PETP foi ampliado pelo Decreto Estadual nº 41.990/ 2009, e redelimitado através da Lei nº 6573/2013 (INEA-RJ, 2014).

- APAEMC: constitui 97,02% da sua área no Município de Nova Friburgo (RJ) e 2,98% no Município de Casimiro de Abreu (RJ). Representa a proteção dos mananciais do Rio Macaé de Cima, Rio Bonito, Rio das Flores, Santo Antônio e demais afluentes (INEA-RJ, 2014).

- PETP: abrange parcialmente os municípios de Teresópolis, Guapimirim, Nova Friburgo, Cachoeiras de Macacu e Silva Jardim, sendo parte de 5 (cinco) regiões hidrográficas (RH V – Baía de Guanabara, RH IV – Piabanha, RH VII – Rio Dois Rios, RH VIII – Macaé e Rio das Ostras e RH VI – Lagos São João).

Figura 37 – Unidades de Conservação municipais e estaduais em Nova Friburgo (Escala: 1/50.000).



Fonte: Gerência de Geomática / Nova Friburgo, 2019.

3.6 HISTÓRICO DE DESASTRES

Diante da ausência de cultura voltada ao conhecimento do risco das últimas décadas, o Município não possui um registro espacial das inúmeras ocorrências de desastres em seu território, salvo os de maior magnitude, ocorridos em 1979, 1996, 2007 e 2011.

A partir das informações levantadas, pode-se dizer que o conhecimento do “risco” sistematizado em Nova Friburgo, tem início a partir de 2007 com a elaboração do primeiro PMRR e do Plano de Águas Pluviais de Nova Friburgo. Cabe o destaque, que ambos os planos contaram com recursos do MCIDADES.

Apesar disso, foi somente após o megadesastre, ocorrido entre os dias 11 e 12 de janeiro de 2011, considerado divisor de águas na gestão de riscos da cidade, que se observou uma mudança de paradigma da sociedade friburguense e da administração pública municipal.

Na ocasião, a entrada de massas de ar provenientes da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) na Região Serrana do Rio de Janeiro, bem como, as chuvas intensas que antecederam tais eventos, culminaram nos deslizamentos e inundações na região, severamente potencializados pelo uso e ocupação do solo de forma inadequada (BANCO MUNDIAL, 2012).

Segundo dados fornecidos pelo relatório do Banco Mundial (2012), os municípios mais afetados foram: Areal; Bom Jardim; Nova Friburgo; São José do Vale do Rio Preto; Sumidouro, Petrópolis e Teresópolis. Além destes, também foram afetados, ainda que em menor intensidade, os municípios de Santa Maria Madalena, Sapucaia, Paraíba do Sul, São Sebastião do Alto, Três Rios, Cordeiro, Carmo, Macuco e Cantagalo. Dados do evento de 2011 em Nova Friburgo estão sumarizados abaixo no Quadro 12.

- Precipitação acumulada em Conquista entre 22h e 6h: >400mm.
- Movimentos de massa no município (deslizamentos e outros): 2422.
- Metros quadrados atingidos por deslizamentos: 14,5 milhões
- Unidades consumidoras de energia a menos: 887 (fonte: Energisa - Distribuidora de Energia S/A).

Quadro 12 – Distribuição de Deslizamentos no território de Nova Friburgo

Local	Deslizamentos	área total atingida (m ²)	% de área atingida	área do maior deslizamento (m ²)	Área do bairro (ha)
Conquista	408	2.995.938	10,30	201.545	2.910
Campo do Coelho	336	2.374.467	8,30	100.672	2.860
Pilões	251	1.605.358	8,57	86.131	1.873

Barracão dos Mendes	236	1.238.210	2,43	203.801	898
Rio Grande de Cima	141	822.101	4,59	73.146	5.095
Riograndina rural	102	302.486	0,90	21.056	1.792
Córrego Dantas	95	1.397.139	15,56	241.894	986
Fazenda da Laje	92	611.965	6,21	147.523	2.954
Cardinot	89	516.536	1,75	54.758	3.373
São Geraldo	83	246.509	5,42	24.611	329
Furnas Catete	62	151.974	1,45	10.305	455
Floresta Mendes	55	223.773	3,68	45.986	608
Amparo*	49	222.426	0,48	27.141	4.630
Riograndina urbano	43	159.172	3,75	41.641	382
Chácara do Paraíso	42	184.535	4,56	41.487	405
Centro	33	186.483	4,88	28.841	188
Granja Spinelli	29	251.795	7,65	106.998	214
Vila Nova	29	118.585	7,28	39.539	425
Rui Sanglard	27	63.885	2,34	16.439	1.047
Duas Pedras	25	169.694	9,03	58.398	171
São Jorge	25	165.455	7,73	63.976	163
Conselheiro Paulino	24	50.350	1,71	7.912	273
Pq São Clemente	20	42.149	0,92	11.260	64
Vilage	19	56.119	8,77	26.303	294
Santo André	13	7.726	1,10	1.755	40
Fazenda Bela Vista	12	34.060	1,05	8.853	456
Lagoinha / Vila Amélia	10	133.767	7,82	65.442	33
Floresta	9	36.915	11,19	13.629	324
Jardinlândia	7	19.828	7,93	15.944	25
Lazareto	7	9.827	2,81	2.712	517
Pq Maria Tereza	7	6.288	1,00	2.192	503
Vargem Grande	6	10.561	0,21	3.896	49
Barão	5	49.725	12,43	18.756	35
Ponte da Saudade	5	1.534	0,04	468	212
Nova Suíça	4	7.762	0,24	5.888	328
Bairro Ypu	4	7.551	0,98	5.948	70
Braunes	3	6.386	0,33	5.802	77
Ouro Preto	3	3.916	0,74	1.687	192
Oscar Schultz	2	15.369	0,30	1.063	63
Prado	2	10.340	2,11	7.286	53
Salinas	2	2.455	0,01	2.138	1.916
Catarcione	2	2.383	0,23	1.644	102
Pq Dom João VI	2	152	0,01	145	412
Olaria*	1	8.101	0,38	8.101	131
Município	2.422	14.531.750	2 %	241.894	93.024

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente de Nova Friburgo, 2012.

Conforme dados da AGENDA 21 de Nova Friburgo, a Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro (EMOP), concluiu seu relatório sobre os deslizamentos de encostas em março de 2011. O documento aponta que, aproximadamente, 200 áreas precisariam de intervenções com obras de contenção (NOVA FRIBURGO, 2011).

Foram diversos casos de alagamentos, inundações, fluxos de detritos e deslizamentos planares, este último, caracterizado na maioria dos casos (Figuras 38.a, 38.b, 39.a, 39.b, 40.a, 40.b, 41 e 42). Nos anos que se seguiram, também foram registrados casos de quedas de blocos em encostas afetadas por deslizamentos em 2011(Figura 43).

Figuras 38.a e 38.b – Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo – 2011.



Fonte: Acervo INEA-RJ, 2011. Autor: desconhecido.

Figuras 39.a e 39.b – Registro fotográfico de inundações, Centro, Nova Friburgo – 2011.



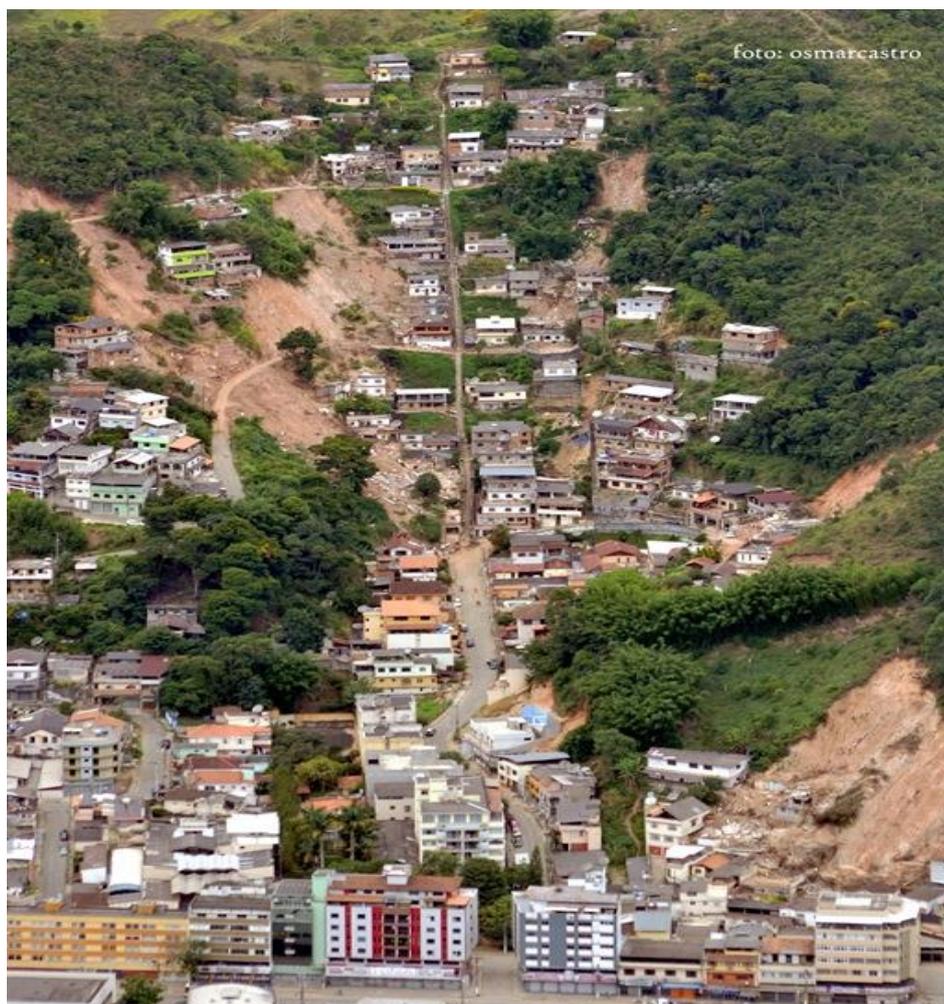
Fonte: Acervo INEA-RJ, 2011. Autor: desconhecido.

Figuras 40.a e 40.b – Registro fotográfico de deslizamentos, Centro, Nova Friburgo –2011.



Fonte: Acervo INEA-RJ, 2011. Autor: desconhecido.

Figura 41 – Registro fotográfico de deslizamentos, Village, Nova Friburgo – jan. 2011.



Fonte: Foto Osmar Castro- Acervo Gerência de Geomática/SEMMADUS/PMNF, 2011.

Figura 42 - Registro fotográfico de deslizamento planar- Centro, Nova Friburgo – jan. 2011.



Fonte: Acervo PMNF, 2011.

Figura 43: Registro fotográfico de queda de blocos – Alto do Floresta, Nova Friburgo, nov. 2012.



Fonte: Acervo PMNF, 2011.

A partir de uma parceria do Governo Federal com o Governo do Estado, com o objetivo de fornecer novas moradias às famílias que perderam suas casas no desastre de 2011, ou mesmo, as que as tiveram interditadas, foi construído o conjunto habitacional Terra Nova no bairro Conselheiro Paulino. A localidade conhecida como Lagoa Seca, recebeu 2.180 novos apartamentos, acomodando cerca de 8.000 pessoas, oriundas de diversas partes do Município.

Além da região ser deficiente de infraestrutura e equipamentos urbanos e sociais, o problema se agrava, pelo fato de a alocação das famílias, não levar em conta a localização de suas moradias anteriores, prejudicando o sucesso da adaptação da população, distribuída em 9 condomínios, com 15 blocos de apartamentos cada (VIANA, 2016).

Distante do centro da cidade e dos polos de oportunidade, a carência de serviços de transporte, educação, saúde e lazer, incentivam, de certo modo, a ocupação de áreas frágeis, mais próximas aos centros urbanizados (Figura 44).

Figura 44 – Conjunto habitacional Terra Nova - Conselheiro Paulino (detalhe: imagem Google Earth).



Fonte: Acervo PMNF, 2014.

3.7 SECRETARIAS MUNICIPAIS RELACIONADAS À DESASTRES

Ao tratar sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, os Arts. 285 e 286 da Lei Orgânica (Lei Municipal n.º 4.637/2018) definem o órgão de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Urbano Sustentável, como permanente e fundamental na gestão dessas políticas, cujos objetivos são: I - infraestrutura e desenvolvimento urbano; II - planejamento da expansão urbana; III - acesso aos recursos hídricos; IV - saneamento básico; V - resíduos sólidos; VI - mobilidade e acessibilidade urbana; VII - preservação e conservação do meio ambiente; VIII - prevenção, mitigação e recuperação em desastres climáticos; IX - deter e reverter a degradação do território municipal e a perda de biodiversidade; X - prover ações preventivas nos diversos âmbitos de atuação.

No âmbito da política permanente para fortalecimento da estratégia de gestão integrada de risco de desastres sicionaturais, na esfera administrativa, o Art. 393 da mesma Lei Orgânica Municipal, estabeleceu competências e atribuições para os técnicos da SEMMADUS, juntamente com técnicos das secretarias municipais de Defesa Civil, e de Obras, através da criação de Grupo de Trabalho Multidisciplinar, para o enfrentamento do problema (NOVA FRIBURGO, 2018).

Conforme respectivas competências, o Grupo de Trabalho Multidisciplinar (GTM), estabeleceu responsabilidades específicas para cada órgão gestor, da seguinte forma:

Art. 393. [...]

§ 1º Integração, em âmbito municipal, o Grupo de Trabalho Multidisciplinar (GTM), composto por técnicos dos seguintes órgãos da administração pública municipal e suas respectivas atribuições:

I - Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável: mapeamento geológico de perigo e risco e planejamento da ocupação do solo urbano;

II - Defesa Civil: monitoramento das áreas de risco, orientação da sociedade e alerta nas situações de emergência;

III - Obras: realização de obras de prevenção e reconstrução das áreas atingidas por desastres naturais para preservação da vida humana e do patrimônio social (NOVA FRIBURGO, 2018).

3.7.1 Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável

Criada a partir da união da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano Sustentável e a Secretaria Municipal do Meio Ambiente com o advento da Lei Complementar n.º 79 de 16 de dezembro de 2013, que Reformula a Estrutura Organizacional do Município de Nova Friburgo, e dá outras providências, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS), tem por responsabilidade:

LCM n.º 79/2013 Anexo I

[...] guardar os valores naturais do município, geológicos, vegetais e animais, através da educação ambiental e de políticas públicas eficientes; coordenar, elaborar e implementar a política de desenvolvimento urbano e ambiental urbano do município de forma integrada e intersetorial, visando o pleno cumprimento da legislação vigente, caracterizando como meio ambiente urbano aquele composto pelas áreas urbanas já consolidadas ou passíveis de ocupação de acordo com a legislação vigente garantindo a preservação das espécies e de todo o ecossistema, garantindo o equilíbrio socioambiental e a sustentabilidade socioeconômica (NOVA FRIBURGO, 2013).

Para tanto, a SEMMADUS, através de sua Subsecretaria de Pesquisas e Planejamento Urbano (SSPPU) e da Gerência de Geomática (GEGEO), guarda as principais fontes de informações urbanas, ambientais e cartográficas do território, sendo, muitas vezes, responsável por gerenciar projetos, programas e demandas relacionadas à sua ocupação, como: zoneamentos, cadastros; mapeamentos de perigo, estudos técnicos e outros. Por essa expertise, os referidos setores foram escolhidos para acompanhar as ações concernentes aos eixos de mapeamento e planejamento urbano do Projeto GIDES, que culminou na elaboração dos manuais técnicos abaixo identificados:

Volume 1 - Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa, do Serviço Geológico do Brasil (CPRM/ SGB), e;

Volume 6 - Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano – Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES).

Importante destacar que tais conhecimentos e informações são de fundamental relevância em análises específicas, utilizadas como subsídio técnico na emissão de licenças ambientais, certidões informativas, aprovação e legalização de projetos de construção e

parcelamentos do solo, terraplanagem e outros concernentes à administração pública como um todo (PMNF, 2021).

A SEMMADUS tem sua estrutura administrativa organizada em sete subsecretarias e três gerências, sendo cinco, as subsecretarias pesquisadas com interface ao recorte do trabalho: Regularização Fundiária e Engenharia Pública (SSRF); Regularização Urbana e Rural (SSRUR); Análise Técnica (SSAT); Preservação, Licenciamento, Monitoramento e Controle Ambiental (SSPLMCA); e de Pesquisas e Planejamento Urbano (SSPPU) (Quadro 13).

Neste ponto, cabe destacar que, apesar de a SSPLMCA constituir uma unidade autônoma do SISNAMA, o licenciamento ambiental em âmbito municipal, deve respeitar as atribuições que lhe são competentes para atividades potencialmente poluidoras de impacto local, conforme previsto na Lei Complementar nº 140/2011, na Resolução CONEMA nº 92/2021 e no Decreto Estadual (RJ) nº 46.890/2019, a saber: (i) estações de tratamento de água e esgoto; (ii) implantação de condomínios e loteamentos; (iii) postos de gasolina; (iv) hospitais e clínicas em geral; e (v) indústria metalmeccânica e têxtil, dentre outros.

As demais subsecretarias não abordadas na pesquisa são, a Subsecretaria do Bem-estar Animal, que tem como objetivo, conscientizar, orientar, fiscalizar e zelar pelo bem-estar dos animais do município, e a Subsecretaria de Fiscalização de Edificações e do Meio Ambiente, que tem o objetivo de realizar fiscalização nas ruas, coibindo obras irregulares e inibindo crimes ambientais no município.

Por sua vez, as gerências da SEMMADUS se distribuem em Gerência de Atendimento e Treinamento (GAT), Gerência de Logradouros (GELOG) e Gerência de Geomática (GEGEO), esta última, com maior relevância e destaque, por sua atuação nas principais ações de mapeamento de áreas suscetíveis a ocorrência de movimentos de massa em Nova Friburgo.

Quadro 13 – Atuação das Subsecretarias SEMMADUS na gestão de Riscos de Desastres

Subsecretaria	Objetivos e competências
SSRF	<ul style="list-style-type: none"> • Regularização jurídica e urbanística, organização territorial sobre serviços públicos, e infraestrutura urbana-ambiental de áreas ocupadas. • Melhoramento nas condições de habitabilidade por meio de medidas de mitigação de problemas urbanos ambientais em assentamentos informais. • Ampliação do acesso à terra urbanizada, do direito social à moradia digna e condições de vida adequadas. • Licenciamento ambiental: saneamento (água, esgoto, drenagem); identificação de áreas de risco e APPS, supressão de vegetação e restauração florestal. • Licenciamento urbanístico: requalificação urbana de condomínios e loteamentos; obras de mitigação de risco; infraestrutura e compensações.

SSRUR	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboração de pareceres técnico-administrativos e reuniões com requerentes e responsáveis técnicos. • Elaboração e revisão da legislação urbano-ambiental, e de reformulação da política urbana e ambiental do Município. • Avalia recursos administrativos no âmbito da Comissão de Recursos de Multas ambientais.
SSAT	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovação de projeto de arquitetura e engenharia para construção edilícia, revalidação e modificação de plantas, legalização de edificações, obras de pequenos reparos, terraplenagem, parcelamentos e fracionamentos do solo e obras de mitigação de risco. • Fornecimento de suporte técnico ao setor construtivo da cidade. • Normatização da legislação urbanística e edilícia (parcelamento, uso e ocupação do solo, código de obras e instrumentos da política urbana).
SSPLMCA	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenação, formulação, execução, avaliação e atualização da Política Municipal de Meio Ambiente e acompanha as políticas públicas setoriais afins • Licenciamento e monitoramento de diversas atividades econômicas que geram impactos ambientais significativos (autorizações de supressão de vegetação, licenças e dispensas ambientais de empreendimentos, movimentações de terra, e outros). • Avaliação dos aspectos relativos aos impactos e riscos ambientais de empreendimentos ou atividades. • Promoção de ações de educação ambiental, controle, regularização, valorização, proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais. • Fornecimento de apoio técnico para as diversas iniciativas que visem a preservação ambiental no município.
SSPPU	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisa sobre o processo histórico de ocupação do território planos e zoneamentos urbano-ambientais, parcelamento, uso e ocupação do solo. • Compreensão dos problemas urbanos, proposição de estratégias, inteligentes, sustentáveis e participativas das diretrizes do planejamento territorial, a fim de possibilitar a melhoria dos indicadores de qualidade de vida no Município. • Promoção de estudos e pesquisas relativos ao aperfeiçoamento da legislação urbanística e ambiental, especialmente à planos e políticas nacionais de desenvolvimento urbano, de meio ambiente e de proteção e defesa civil. • Responsabilidade, junto com a Subsecretaria de Regularização Urbana e Rural, pela elaboração e revisão da legislação urbano-ambiental, e na reformulação da política urbana e ambiental do Município: planos diretores e setoriais de saneamento, de mobilidade e acessibilidade urbanas, de redução de risco e outros • Assessoramento da administração municipal em ações governamentais para o desenvolvimento das funções urbanas, rurais e sociais da cidade. • Integração com os órgãos responsáveis pela preservação do patrimônio cultural e ambiental nos níveis municipal, estadual e federal. • Acompanhamento de acordos de cooperação e convênios com instituições públicas e privadas, nacionais e internacionais, relacionados ao desenvolvimento territorial. • Desenvolvimento de atividades relativas ao Sistema de Informações Geográficas (SIG), cartográficas, monográficas e de dados estatísticos da Cidade. • Elaboração de relatórios e pareceres em processos administrativos nos casos de preeminente interesse público, urbanístico e/ou social, qualificando necessidades e potencialidades das intervenções (Estudos de Impacto de Vizinhança). • Colaboração técnica com outros setores da PMNF: Secretaria de Casa Civil, Secretaria de Ordem e Mobilidade Urbana, Secretaria de Serviços Públicos, Secretaria de Cultura, Secretaria de Esportes e Lazer e Secretaria de Turismo, etc.

Fonte: SEMMDUS, 2022.

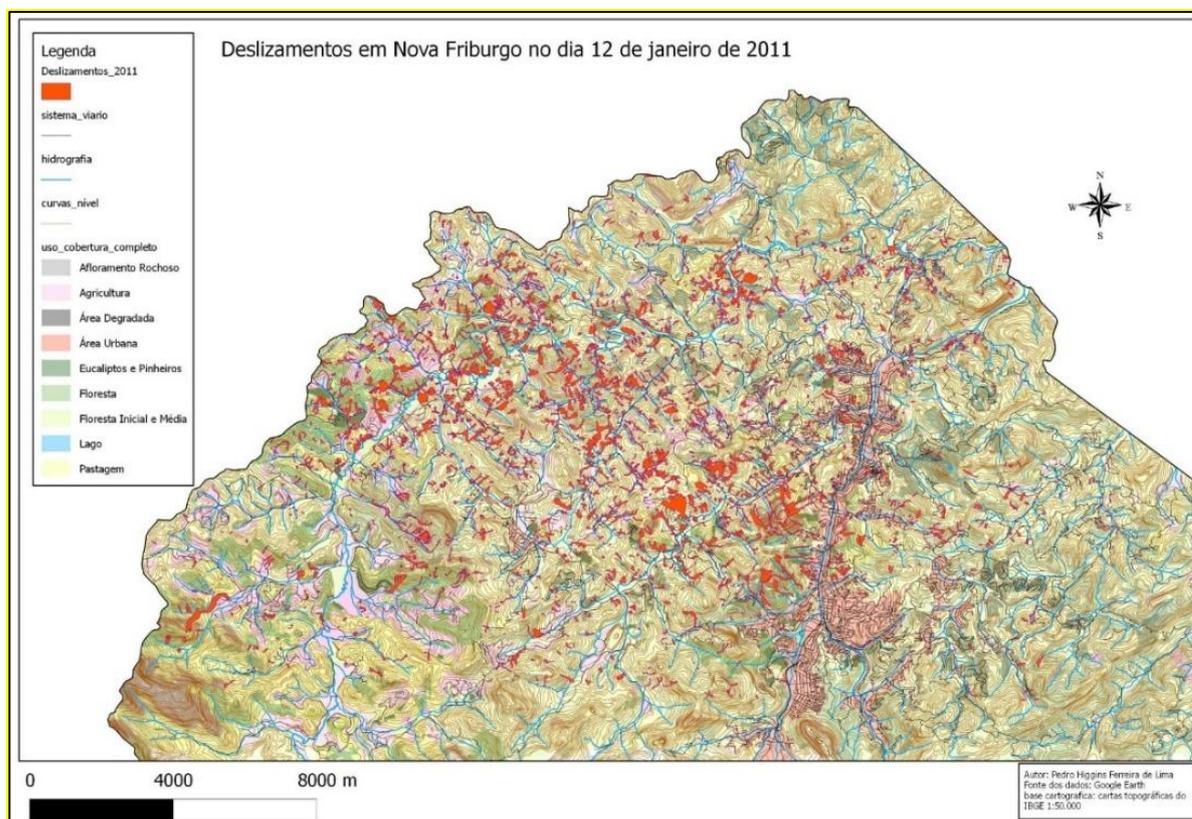
A Gerência de Geomática (GEGEO), criada na Lei Complementar Municipal nº 79/2013, reformulou a estrutura organizacional do município, com a finalidade de atuar na produção, análise, gerenciamento e armazenamento de dados geoespaciais, bem como, na

geração de mapas temáticos, bases cartográficas e modelagens digitais de relevo, necessários às ações de planejamento territorial.

A origem do setor remonta à elaboração do inventário de ocorrências de escorregamentos ocorridos em janeiro de 2011 em Nova Friburgo. Diante da magnitude do evento, o sistema Google Earth disponibilizou imagens do satélite Geoeye datadas do dia 19 de janeiro de 2011, que possibilitou a diversos órgãos técnicos e instituições de notório saber, a poligonização de movimentos de massa ocorridos nos municípios atingidos naquele evento. Fell *et al* (2008), defendem que esse tipo de inventário pretérito é de fundamental importância como base da avaliação da suscetibilidade dos terrenos frente a futuras ocorrências, e para o zoneamento do meio físico.

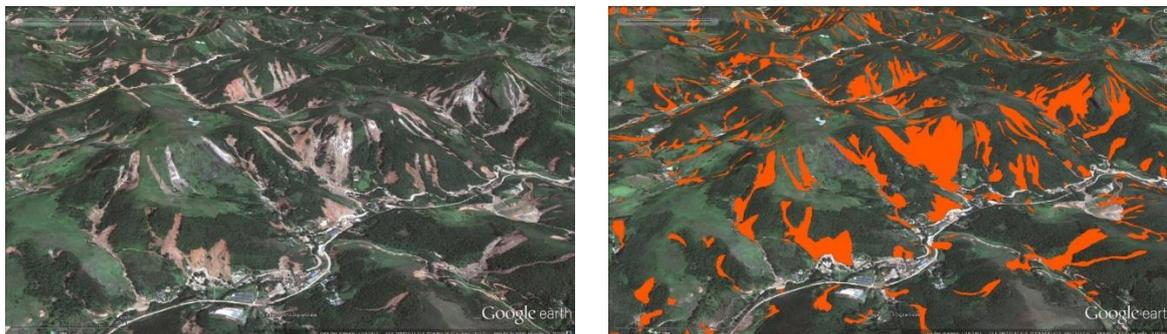
À época, o setor contar apenas com um servidor (geógrafo), que mapeou inicialmente, 2.422 ocorrências, totalizando uma área de 14.531.750m² de movimentos de massa poligonizados (Figura 45, 46a e 46b). Os polígonos identificados seriam posteriormente utilizados como atributo de entrada em outros mapas temáticos sobre o território (NOVA FRIBURGO, 2011).

Figura 45 – Deslizamentos em Nova Friburgo (Em 12/01/2011)



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2011.

Figuras 46.a e 46.b – Detalhe de mapeamento de deslizamentos em Nova Friburgo sobre imagem Google Earth de 19/01/2011.



Fonte: Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2011.

Com o fortalecimento do setor e a contratação de técnico da área de geologia e de mais dois geógrafos, foi realizada uma primeira revisão do trabalho, e contabilizados 2.549 registros de escorregamentos. Na oportunidade, observou-se que cerca de 80% dos movimentos de massa, ocorridos em 2011, correspondiam a deslizamentos do tipo planar, com características de ruptura do tipo solo/ solo ou solo/rocha (Gerência de Geomática – PMNF).

Hoje, além da responsabilidade por análises territoriais em geral, é na GEGEO que são realizadas análises quanto à classificação de imóveis nas cartas geotécnicas de aptidão urbana, e de suscetibilidade a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa. É também o setor competente pelas análises quanto ao potencial perigo a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa, com base na metodologia do Projeto GIDES, e por instruir procedimentos administrativos com informações ambientais e de geolocalização.

No âmbito da Gestão Integrada de risco de desastres, realiza vistorias conjuntas com a Defesa Civil Municipal, para manifestação, em análises de risco em encostas, onde gera dados com o uso de *Drone* e modelagem digital de relevo e de terrenos. Apesar de toda essa aparente organização administrativa, é importante destacar que a GEGEO já contou com a atuação de 4 técnicos (1 geólogo e 3 geógrafos), entre os anos de 2018 e 2022, mas, no momento de conclusão do presente trabalho, o setor contava apenas com dois geógrafos, diretamente comprometidos com tais análises.

É fato público, que o Município de Nova Friburgo está passando por um processo de reforma administrativa, para a qual foi instituída a Portaria nº. 1.038, de 19 de março de 2021, um Grupo de Trabalho para a análise e realização da Reforma Administrativa, conforme determinado no TAC nº 15/2018 e seus respectivos aditivos, firmado entre o Município de Nova Friburgo, o Ministério Público Federal e o Ministério Público do Trabalho.

3.7.2 Secretaria Municipal de Defesa Civil

Criada como Secretaria de Defesa Civil por força da Lei Complementar Municipal nº 060 de 26 de dezembro de 2011, o órgão responsável pelo Sistema de Defesa Civil de Nova Friburgo teve suas finalidades e competências adequadas à Lei 12.608/2012, através da Lei Complementar Municipal nº 079/2013, trata sobre a estrutura organizacional do Município de Nova Friburgo que por sua vez, criou o Fundo Municipal de Combate às Situações de Emergência e/ou Calamidade Pública. Antes, conforme a Lei Complementar nº 046 de 15 de dezembro de 2009, era apenas uma Coordenadoria de Defesa Civil, da Secretaria Municipal de Ordem Urbana.

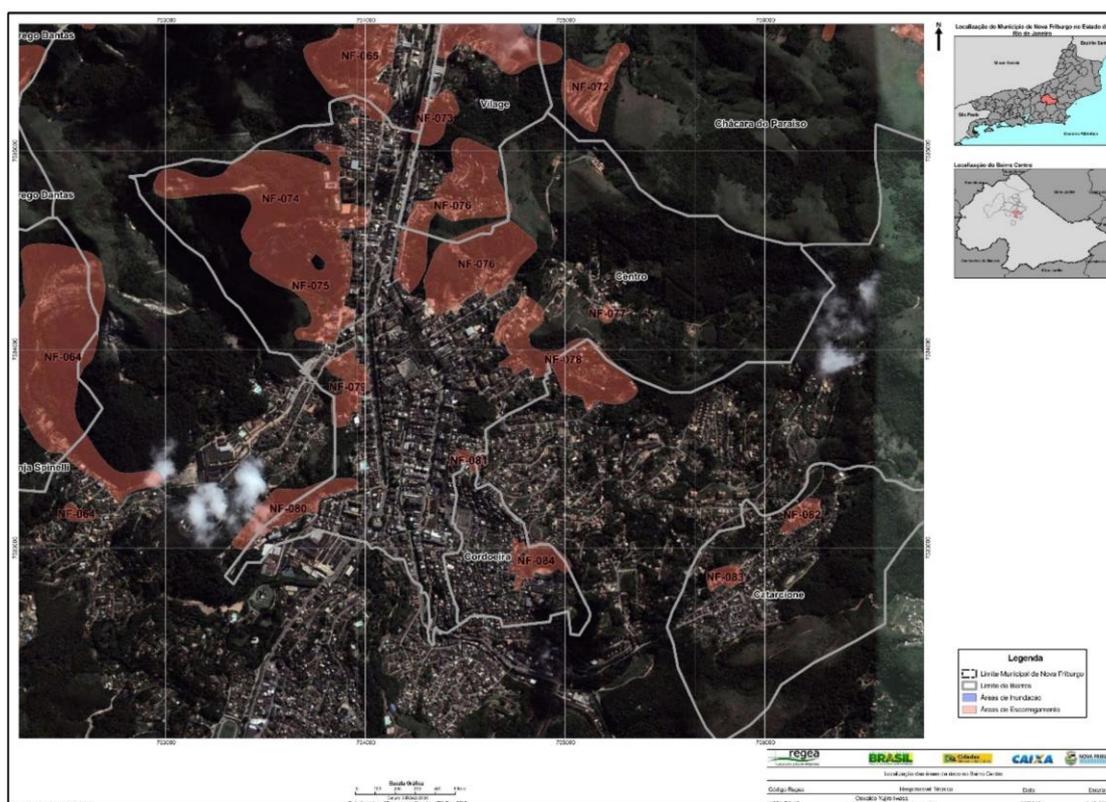
Em 2013, através de convênio com o Ministério das Cidades, a Secretaria Municipal de Defesa Civil, acompanhou a Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Nova Friburgo, executado pela empresa REGEA – Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda. Conforme seu relatório técnico, a revisão tinha como objetivo atender as diretrizes gerais da Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários da Secretaria Nacional de Programas Urbanos do Ministério das Cidades, sendo estes:

- Elaborar o mapa de risco a deslizamentos no Município;
- Definir as medidas de segurança, os recursos financeiros, as prioridades e os prazos necessários para a erradicação das situações de alto risco;
- Compatibilizar as medidas propostas com o Plano Diretor e os programas de assentamento, habitação e drenagem urbana;
- Possibilitar a articulação dos três níveis de governo nas ações de redução de risco.

Os serviços executados seguiram o Termo de Referência elaborado pelo Município de Nova Friburgo, que por sua vez, tomou por base os métodos constantes da publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” do MCIDADES e IPT (REGEA, 2013).

Na oportunidade, foram realizadas vistorias de campo e elaborados mapas com a indicação e classificação dos riscos para cada uma delas. Foram, então, selecionadas 20 localidades prioritárias, totalizando 416 pontos de mapeamento, posteriormente agrupados, resultando em 99 áreas de risco a escorregamentos (Figura 47).

Figura 47 – Setores de risco identificados no 1º Distrito – PMRR, 2013 – Escala 1:10.000

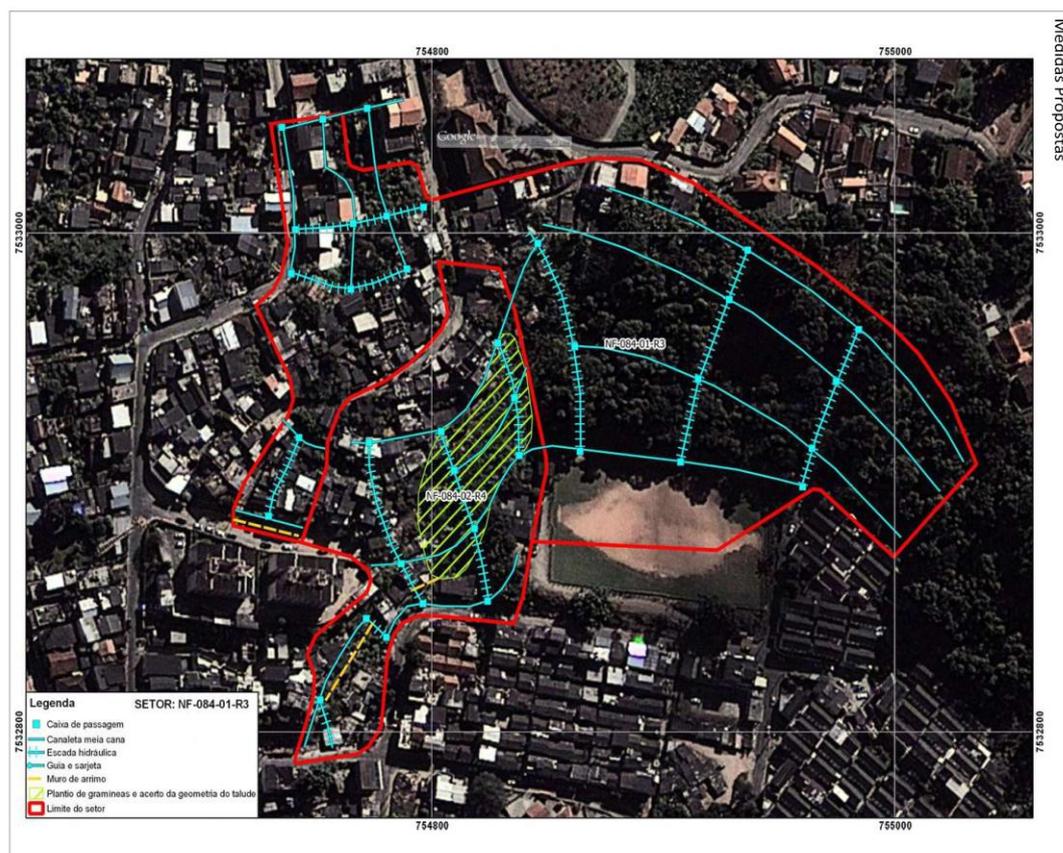


Fonte: REGEA, 2013.

Foram analisadas as situações potenciais de ocorrência dos processos, sendo adotado como procedimento a vistoria em cada área para identificar: i) condicionantes dos processos de instabilização de encostas; ii) evidências e indícios do desenvolvimento de processos; iii) registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado; iv) delimitação dos setores de risco, sobre imagens de satélite obtidas do Google Earth (2012); v) definição do grau de risco metodologias para mapeamento MCIDADES/IPT (2007); vi) contagem do número de moradias e moradores ameaçados para cada setor de risco; vii) indicação das intervenções para as áreas mapeadas; e viii) estimativa de custos das intervenções sugeridas.

As áreas de risco escolhidas para setorização foram extraídas do Plano Municipal de Redução de Riscos elaborado pelo CPRM/SGB em julho de 2007, e demais trabalhos desenvolvidos no Município pelo DRM -RJ, EMOP e INEA. Os dados obtidos foram organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas e documentação fotográfica, e integrados para a avaliação da setorização de risco e o estabelecimento de indicações de medidas estruturais, visando à redução de riscos nas 20 áreas mapeadas (Figura 48).

Figura 48 – Mapa de medidas propostas – PMRR-NF - Setor NF-076-02-R4



Fonte: Adaptado REGEA, 2013.

No âmbito do Projeto GIDES, entre 2013 a 2017, a Secretaria Municipal de Defesa Civil foi responsável por acompanhar as ações relacionadas ao eixo de Monitoramento e Alerta, que produziu os seguintes manuais técnicos:

Volume 2 - Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alerta de Risco de Movimento de Massa, do Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais - Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN, e;

Volume 3 - Manual Técnico para Planos de Contingência para Desastres de Movimento de Massa –Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e defesas civis Estadual e Municipal.

Como já mencionado, por limitação da pesquisa, a análise e avaliação sobre áreas sujeitas à inundação, não foi diretamente abordada no trabalho. Não obstante, considerando a proposta de levantamento das diversas ações governamentais direcionadas à redução de risco de desastres em Nova Friburgo, não há como deixar de indicar a ação do MCIDADES,

relacionado à execução do Plano de Águas (Plano Diretor de Macrodrenagem Urbana), em 2007. Acompanhado pela então coordenadoria de Defesa Civil, o contrato do plano diretor para manejo e aproveitamento das fontes hídricas naturais contratado, seguiu o modelo de gerenciamento de recursos hídricos federal, estabelecido a partir da Lei 9.433/1997.

O produto dos trabalhos incluiu a análise da situação existente, a integração entre os planos de desenvolvimento municipal e regional, o estabelecimento de diretrizes para drenagem, e as obras de ação imediatas para a solução e minimização de cheias. Ainda que desatualizado e pouco conhecido pela atual administração municipal, sua obrigatoriedade foi destacada na elaboração do Plano Municipal de Saneamento, conforme determinação da Lei nº 11.445/2007 e sua alteração, que instituíram as diretrizes para o saneamento básico no Brasil (BRASIL, 2007).

3.7.3 Secretaria Municipal de Obras

A Secretaria Municipal de Obras compõe o Grupo de Trabalho Multidisciplinar do Município (GTM), criado pela Lei Orgânica em prol do fortalecimento da estratégia de gestão integrada de risco em desastres naturais, ao lado das secretarias de Meio Ambiente e de Defesa Civil. É responsável pela execução de obras e medidas estruturais como drenagem, construção de pontes, acompanhamento e manutenção de obras de contenção; e demais obras de infraestrutura, não se relacionando diretamente com os demais setores afins. Em casos de emergência e calamidade pública, é diligenciada a executar medidas corretivas nas obras públicas e no sistema viário, objetivando o retorno da cidade às condições de normalidade.

Está organizada em quatro Subsecretarias: de Obras; de Estradas de Rodagem; de Obras Especiais; e de Apoio Operacional. Por sua estrutura, considerada pequena frente à demanda existente, ainda não está devidamente integrada às demais Secretarias propostas no GTM.

No Projeto GIDES, a Secretaria Municipal de Obras foi responsável por acompanhar as ações relacionadas ao eixo de obras de intervenção, que produziu os seguintes manuais técnicos:

Volume 4 - Manual Técnico para Intervenções Estruturais para Fluxo de Detritos Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), e;

Volume 5 - Manual Técnico para Plano de Intervenção de Ruptura de Encosta – Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES).

4 ANÁLISE DO ARCABOUÇO TÉCNICO E LEGAL DE NOVA FRIBURGO

4.1 DIMENSÃO TÉCNICA

Para alcançar a dimensão técnica proposta no estudo, foram organizados os diversos órgãos e produtos que contribuíram com o conhecimento do risco em Nova Friburgo, em âmbito federal, estadual e municipal. A fim de se ter um panorama dos avanços e capacidade atual do Município, como base de análise, foram considerados os mapeamentos capazes de identificar as áreas restritas ou propensas à ocupação, bem como a imposição de medidas preventivas adequadas (Quadro 14 e 15).

Quadro 14 - Órgãos e ações na gestão de riscos em Nova Friburgo.

ESFERA	ÓRGÃO / INSTITUIÇÃO	AÇÃO / RESPONSABILIDADE.	ANO	
FEDERAL	CPRM/SGB	Manual Técnico de Encostas e margens de rios (IPT)	2007	
		Carta de Risco Remanescente	2011	
		Carta de Suscetibilidade a ocorrência de movimentos de massa e inundação	2015	
	UFRJ	REGER	2013-atual	
ESTADUAL	DRM-RJ	Carta de Risco Remanescente do DRM-RJ	2011	
		Carta Geológico Geotécnica Específica para escorregamentos (PANGEA)	2013	
		Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica para o potencial de ocorrência de escorregamentos	2015	
	INEA	Mapeamento	2011	
	CEMADEN-RJ	Monitoramento hidrometeorológico do Estado	atual	
MUNICIPAL	SEMMADUS	GEGEO	Mapa de Inventário de escorregamentos de 2011	2011
			Treinamento Mapeamento: Projeto GIDES	2014 - 2017
			Classificação de Perigo e Risco	2017- atual
		SSAT	Licenciamento Urbanístico	atual
			Exigência de Termo de Responsabilidade	2018- atual
		SSPLMCA	Licenciamento Ambiental considerando o risco	2018 - atual
	SSPPU	Treinamento para Redução de Riscos no Planejamento Urbano: Projeto GIDES	2014 - 2017	
	DEFESA CIVIL	Acompanhamento da elaboração dos PMRRs de 2007 e 2013		2007- atual
		Treinamento para monitoramento e alerta: Projeto GIDES		2014-2017

		Ações de socorro, assistência, interdições/desinterdições de imóveis	atual
	OBRAS	Treinamento para intervenções estruturais para fluxo de detritos e estabilização de encostas Projeto GIDES	2014-2017
		Execução de obras e medidas estruturais como drenagem, construção de pontes, acompanhamento e manutenção de obras de contenção; e infraestrutura	atual

Fonte: a autora, 2023.

Quadro 15 – Cartas, mapas, planos e bases de análise em Nova Friburgo

ANO	TIPO	ÓRGÃO ENVOLVIDOS
2007	Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR - s/ escala.	CPRM/SGB/MME - Órgão Municipal de Defesa Civil.
2007	Plano de Águas (Plano Diretor de Macrodrenagem) - s/ escala	Fundação Centro Tecnológico de Hidráulica/MCIDADES - Órgão Municipal de Defesa Civil.
2010	Ortofoto Resolução 1:5.000	Secretaria Municipal de Finanças/PMNF.
2011	Registro de Escorregamentos- s/ escala	Secretaria Municipal de Meio Ambiente/PMNF.
2011	Risco Remanescente - s/ escala	CPRM/SGB/MME.
2012	Risco Remanescente- s/ escala	NADE/DRM-RJ.
2013	Plano Municipal de Redução de Riscos - PMRR- s/ escala	REGEA – Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda./ MCIDADES - Secretaria Municipal de Defesa Civil.
2014	Carta de Suscetibilidade – CS – escala 1:25.000	CPRM/SGB/MME - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável/PMNF.
2014	Carta Geotécnica- CGU- escala-1:10.000	NADE/DRM-RJ - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável/PMNF.
2015	Base Topográfica Municipal - escala-1:10.000	EMBRAERO/ Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável/PMNF.
2017/2018	Manual Técnico para Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa – Vol. 01	Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) / Departamento de Recursos Minerais do Rio de Janeiro (DRM-RJ) / Gerência de Geomática (GEGEO) - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS).
2017/2018	Manual Técnico para Elaboração, Transmissão e Uso de Alerta de Risco de Movimento de Massa – Vol. 02.	Centro Nacional de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEN)/ Centro Estadual de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais (CEMADEM-RJ) / Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e D.C. estadual e municipal.
2017/2018	Manual para Planos de Contingência para Desastres de Movimento de Massa – Vol. 03.	Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e defesas civis Estadual e Municipal.
2017/2018	Manual Técnico para Intervenções Estruturais para Fluxo de Detritos – Vol. 04.	Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) e Secretaria Municipal de Obras
2017/2018	Manual Técnico para Plano de Intervenção de Ruptura de Encosta – Vol. 5	Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES);
2017/2018	Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano - Vol. 6	Secretaria Nacional de Desenvolvimento Urbano (SDRU)/ Ministério das Cidades (MCIDADES) e Ss. de Pesquisas e Planejamento Urbano (SSPPU) – Sec. Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável (SEMMADUS).
2018	Base Cartográfica Vetorial Contínua do ERJ - escala 1:25.000	IBGE/Secretaria de Estado do Ambiente Sustentável (SEAS-RJ)

Fonte: autora.

No Quadro 16, foram organizados os elementos adicionais, comumente analisados no âmbito de procedimentos administrativos relacionados à viabilidade de ocupação de território. Para que a tomada de decisão sobre a ocupação do território não seja fragilizada, a depender do caso, informações sobre corte, aterro, deposição de lixo, percolação de águas servidas e sanitárias, exposição e impermeabilização do solo, e ainda, obras e intervenções de grande porte já realizadas, são observadas em campo.

No Quadro 17, encontram-se os resultados da cartografia-base, que representam a geomorfologia do território, utilizadas em análises territoriais concernentes ao licenciamento de empreendimentos em áreas de “risco”. Como exemplo, a base cartográfica elaborada pela empresa EMBRAERO na escala de 1:10.000, entregue ao Município em 2015. Embora com abrangência limitada às áreas urbanas dos distritos Sede (1º Distrito) e Conselheiro Paulino (6º Distrito), a referida base atende aos requisitos técnicos estabelecidos nos manuais técnicos do IPT e Projeto GIDES, mencionados no trabalho.

Para as demais áreas de Nova Friburgo, a Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro escala 1:25.000 (IBGE, 2018), que engloba todo o território municipal com informações vetoriais de hidrografia, curvas de nível (10x10m), sistemas viários, equipamentos públicos, e outras usualmente consideradas em análises técnicas (Quadros 16 e 17).

Quadro 16 – Elementos de análise territorial adotados em Nova Friburgo

ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DO INDICADOR
Características do terreno	. Morfologia da vertente . Declividade (escritório/vistoria – hipsômetro/GPS) . Tipo de solo . Processos erosivos e de sedimentação . Dinâmica da encosta . Movimentos de massa pretéritos . Vegetação . Indícios de instabilidade das encostas
Uso e Cobertura do solo	. Padrão de ocupação . Infraestrutura . Socioeconômico . Uso do solo (Vegetação/solo exposto/ agricultura) . Cortes e aterros
Hidrografia	. Eficiência da drenagem natural . Eficiência de rede de drenagem pluvial
Zoneamento	. Consulta às bases cartográficas (ortofotos, ortomagens imagens Google Earth)
Áreas Protegidas e de Preservação	. Consulta às bases cartográficas (escritório) e vistorias de campo

Fonte: a autora.

Quadro 17 - Bases de informação espacial para análises de suscetibilidade

OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Base topográfica ou cadastral	-O município dispõe de Base Topográfica Municipal de 2015. Escala - 1:10.000.	- Base com escala inadequada às análises específicas de análise de análise viabilidade de empreendimentos. - Não possui cobertura de todo o território.
	-Utilização da Base Cartográfica Vetorial Contínua do ERJ - IBGE/ SEAS-RJ, com informações de curva de nível, hidrografia, sistema viário, e outras, atualizada em 2018. Escala 1:25.000.	- Apesar de cobrir todo o Município, a escala do material é inadequada às análises específicas de ocupação de empreendimentos em encostas.
Fotografias aéreas, ortofotos e imagens orbitais	-O município dispõe de Ortofoto datada de 2010, com resolução de 0,20 m. -Complementarmente é utilizada Ortofoto IBGE de 2006, com resolução de 1,0 m. -Em casos específicos, são adquiridas imagens aéreas com drones, e modeladas com uso de programa de processamento de imagens (Pix4D).	-Imagens anteriores aos eventos destrutivos de janeiro de 2011. - Desatualizadas. com mais de 10 anos de alterações no território. -Baixa resolução espacial. -Imagens de drone são realizadas pontualmente, com pouca abrangência.
Melhorias		
<ul style="list-style-type: none"> • O Município de Nova Friburgo demanda de nova base cartográfica digital de toda área urbana, com curvas de nível a cada metro (1m x 1m), em escala 1:1.000. • Para um melhor resultado e celeridade em análises sobre a suscetibilidade do território, é desejável a contratação de serviços de recobrimento aerofotogramétrico, perfilamento a laser aerotransportado, ortofotocartas digitais, vetorização e atualização de cadastro territorial. 		
OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Cartografia geológica geotécnica	-Foram realizados diversos mapeamentos auxiliares na identificação de riscos nos últimos anos: <ul style="list-style-type: none"> • Plano Municipal de Redução de Riscos • Registro de Escorregamentos; • Carta de Risco Remanescente; • Carta de Suscetibilidade; • Carta Geotécnica de Aptidão Urbana. 	- Os mapeamentos de maior detalhe não possuem grande abrangência no território. - As cartas de maior abrangência possuem finalidade de planejamento territorial (escalas 1:10.000 e 1:25.000). - Por diversos motivo expostos, a identificação de áreas não sujeitas ocupação, ou que demandem de intervenções estruturais, não tem sido suficientemente consideradas no controle da ocupação em encostas do Município. - 10 anos após a indicação de medidas estruturais mitigadoras do risco em mais de cem setores identificados no território pelo PMRR, a maioria das obras permanecem sem previsão de execução. - pela sua subjetividade e incerteza, as restrições relacionadas ao risco, tem sido tratadas como medidas “exageradas”,

		“impopulares” e “onerosas” aos particulares, que identificam maior custo nos projetos e a perda de “direitos” adquiridos” sobre a propriedade.
<u>Melhorias</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Mudança de paradigma em relação ao risco de desastres, por parte dos gestores e técnicos municipais, do setor construtivo e da sociedade como um todo. • Avanço na identificação dos riscos, incluindo avaliação sobre necessidade de mitigação, quando se tratar de um risco mitigável. • Clareza na definição de parâmetros de análises e limiares técnicos, que indique, dentro do possível, as medidas complementares eventualmente solicitadas, conforme as condições dos terrenos (laudos e estudos técnicos, medidas estruturais e não-estruturais). • Alocação de recursos específicos para a elaboração de projetos e execução de medidas estruturais dos mais de cem setores já indicados no Plano Municipal de Redução de Riscos elaborado em 2013. 		
OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Bacias de contribuição, sistema de drenagem	-Para esse tipo de análise, o Município de Nova Friburgo dispõe apenas os dados espaciais identificados como “trecho de drenagem” constantes na Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro (IBGE/SEA – 2018), em escala 1:25.000, e vistorias de campo.	-O Município não dispõe de informações sobre lençóis freáticos ou cadastro atualizado do sistema de drenagem municipal, aumentando a carência de informações necessárias às análises geohidrológicas.
<u>Melhorias</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Durante o procedimento de licenciamento de empreendimentos urbanísticos em áreas de risco, o Município deve estar apto a solicitar estudos complementares com no mínimo informações de: topografia em escala 1:1000, curvas de nível de 1mx1m, sondagem do solo, existência cursos hídricos, profundidade de lençóis freáticos, contribuição na rede de drenagem pública pluvial e outros. 		
OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Características geomorfológicas e feições dos terrenos	<p>-São comumente analisadas as seguintes características do terreno: declividade e morfologia das vertentes; cicatrizes de escorregamento pretéritos; feições erosivas; trincas no terreno e/ou nas edificações, degraus de abatimento, estruturas de contenções inclinadas e/ou deformadas, inclinação de árvores, postes e outras estruturas do entorno que apresentem indícios de instabilidade.</p> <p>-Como recurso, há casos em que são realizadas vistorias técnicas com o uso de equipamento hipsômetro a laser, para medições complementares.</p>	-Devido à grande demanda e pouco efetivo de técnicos municipais no setor competente por esse tipo de análise, são poucos os procedimentos administrativos de licenciamento urbanístico submetidos a vistorias de campo. Em geral as análises são realizadas em escritório com as bases cartográficas e mapeamentos mencionados.
<u>Melhorias</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimento dos recursos humanos e de infraestrutura física no setor de análise de riscos. • Articulação e troca de experiências com outros municípios. 		

OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Redes de infraestrutura: drenagem, escoto pavimentação.	Adicionalmente nas análises de escritório e campo, são observadas questões relacionadas à infraestrutura urbana	Apesar desse tipo de infraestrutura ser capaz de mitigar ou potencializar a fragilidade dos terrenos frente à eventos meteorológicos de grande magnitude, tais informações não são devidamente fiscalizadas pelo poder público seja em casos de legalização ou construção de novos empreendimentos.
Melhorias		
<ul style="list-style-type: none"> • Tratando-se de infraestrutura de responsabilidade compartilhada, a instituição de um órgão específico para tratar o gerenciamento de diversos setores da administração pública municipal, a fim de a redução de riscos de desastres seja tratada com prioridades comum dentro do desenvolvimento das políticas setoriais. • Integração das políticas de ordenamento territorial, Obras e Defesa Civil, que devem regulamentar juntas, os procedimentos de licenciamento urbanístico, vinculados a áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa, em consonância com o disposto na Lei 12.608/2012. 		

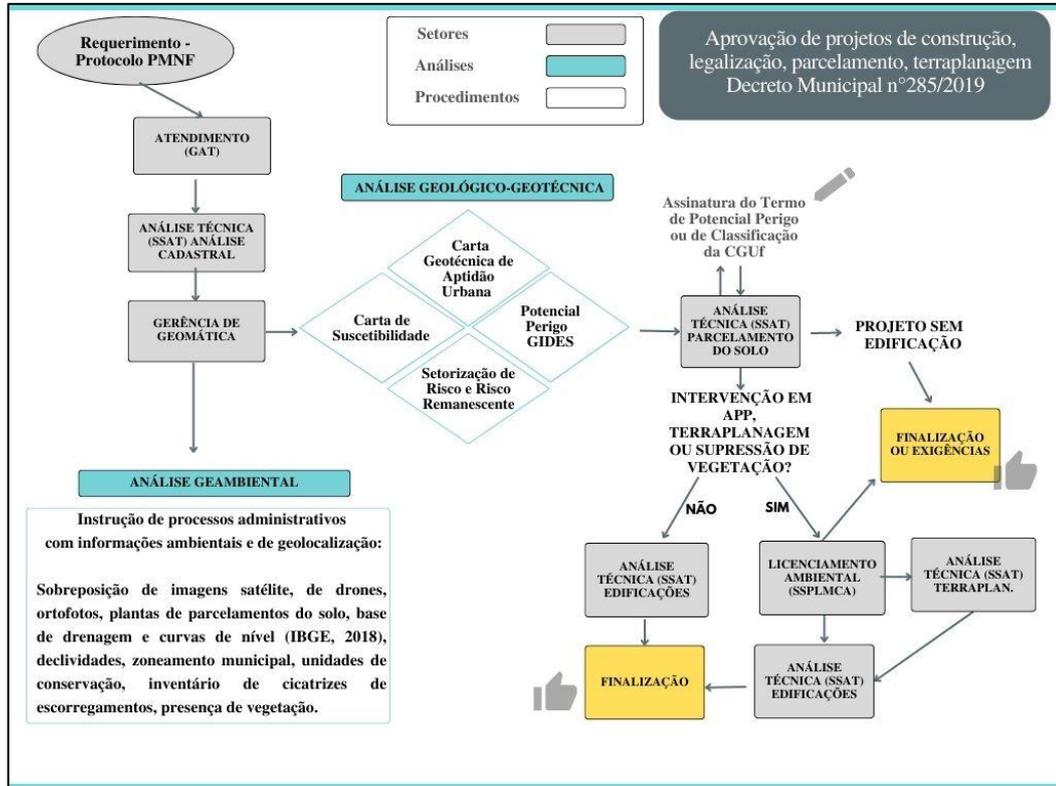
Fonte: autora.

4.2 DIMENSÃO ADMINISTRATIVA

Ainda que se tenha muito que avançar, são inegáveis as mudanças trazidas pela Lei 12.608/2012 em resposta ao aumento dos desastres urbanos, promovendo novos paradigmas sobre o tratamento jurídico-administrativo relativo ao agravamento dos impactos dos desastres. Apesar disso, para sua plena instituição, o Município devem ser capazes de arcar com medidas jurídicas e administrativas para tratar da ocupação de imóveis inseridos em áreas suscetíveis a ocorrência de escorregamentos ou inundações, quais sejam: solicitar ou executar estudos geológico geotécnicos, obras de redução ou mitigação de riscos, promover indenizações, suspensão de impostos, desocupação compulsória, reassentamento de população vulnerável, regularização fundiária e outros.

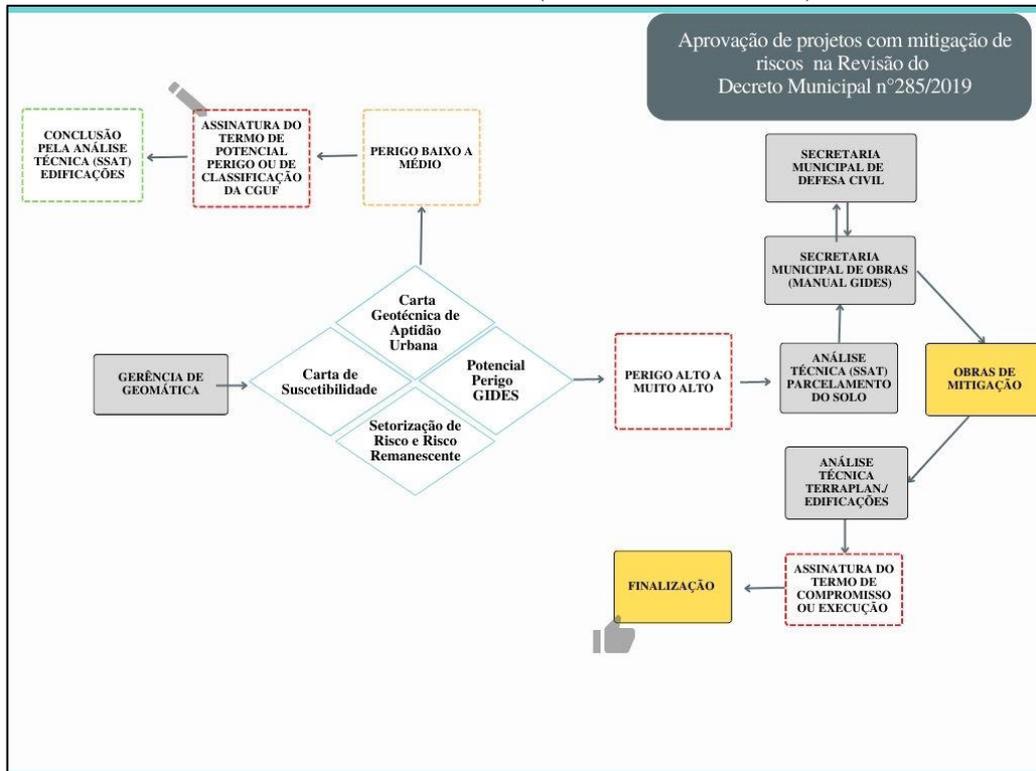
São projetos de construção, legalização, parcelamentos do solo, movimentações de terra, que apesar da aprovação do Decreto Municipal nº285/2019, que regulamenta a utilização da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana específica quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos (CGUf) do DRM-RJ de Nova Friburgo nos procedimentos de licenciamento municipal, a atuação do Município estudado ainda se mostra ineficaz na produção de uma cidade segura. Dentre os procedimentos administrativos relacionados em Nova Friburgo, o trabalho buscou descrever, através de fluxogramas e respectiva explicação, a interdependência dos diversos setores competentes pela análise e aprovação de projetos de construção, legalização, parcelamento do solo e terraplanagem (Figuras 49.a e 49.b).

Figura 49.a– Fluxograma de processos do licenciamento considerando o potencial perigo a ocorrência de movimentos de massa (Decreto n°285/2019).



Fonte: a autora (com base em informações SEMMADUS/ PMNF).

Figura 49.b– Fluxograma de análise sobre o potencial perigo a ocorrência de movimentos de massa (Decreto n°285/2019)



Fonte: a autora (com base em informações SEMMADUS/ PMNF).

Como início do processo, considera-se a entrada do projeto no setor de protocolo da PMNF, e a conferência da documentação requerida, pelo setor de atendimento da SEMMADUS. Após esta etapa de “*check list*”, é consultada a base de arquivos do Município, para conhecimento de projetos anteriormente aprovados no local, observada eventual ampliação ou demolição de edificação existente.

É a partir desse momento que os administrativos são encaminhados para o setor de análise territorial, e observadas as de restrições ambientais e de riscos, através de avaliação em escritório, e consulta às informações topográficas, imagens satélites e aéreas, inventário de escorregamentos, vegetação, ocupação do solo, drenagem e cartografia geológico geotécnica existente (CGU, CS, PMRR, etc.).

Conforme já mencionado no referencial teórico, considerando que nem todas as bases de informação possuem escala e finalidade compatíveis com este tipo de análise em escritório, há casos em que são realizadas vistorias locais para complementação de análises sobre o potencial perigo à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa (metodologia GIDES).

Como resultado, a classificação de potencial perigo à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa é indicada, condicionando, a depender do caso, a aprovação do empreendimento à apresentação de estudos técnicos complementares, e de assinatura de termo de ciência e responsabilidade de mitigação do risco assinado pelo proprietário e respectivo responsável técnico, face ao conhecimento das condições do terreno apontadas. Nesta etapa também são apontados, o zoneamento municipal, a existência de cursos hídricos e unidades de conservação próximo a imóvel.

Após retorno ao setor de aprovação de projetos, os projetos são tipificados como processos de construção, legalização, parcelamento do solo ou terraplanagem e distribuídos aos setores de análise técnica competentes (SSAT Edificações, SSAT Parcelamentos e SSAT terraplanagem, para prosseguimento com base nos parâmetros urbanísticos do local. No caso de movimentação de terra, supressão de vegetação, ou de existência de APPs no imóvel, antes da conclusão, o processo administrativo segue ainda para o setor de licenciamento ambiental para avaliação específica.

Além dos setores identificados nos fluxogramas, em projetos de obras de estabilização de encostas, é orientada a consulta a outros órgãos da administração (Secretaria Municipal de Obras e de Defesa Civil). Complementarmente, de acordo as competências em gestão de risco de desastres no Estado do Rio de Janeiro, avaliações do DRM, no caso de risco de movimentos gravitacionais de massa, e do INEA, no caso de intervenções em calhas de cursos hídricos,

também são consideradas, para suprir as lacunas concernentes ao gerenciamento de riscos nos trâmites relacionados à emissão de licenças e autorizações em áreas suscetíveis à ocorrência de inundações e movimentos gravitacionais de massa.

4.3 DIMENSÃO LEGAL

Nesse Estudo de Caso, a experiência do Município de Nova Friburgo é demonstrada através da evolução de suas normas urbanísticas e mapas de zoneamento, desenvolvidos nas últimas décadas. É possível observar, que desde a Constituição Federal de 1988, seguido pelo advento do Estatuto da Cidade, em 2001, da Lei Complementar n° 140/2011, e da Lei n°12.608/2012 da PNPDEC, a evolução da legislação do Município de Nova Friburgo, vem demonstrando esforços em acompanhar as orientações gerais da política nacional.

Dentre as competências dos Municípios descritas no Art. 8° da Lei n.º 12.608/2012, o trabalho destacou aquelas, que apesar da importância, por motivos alheios à capacidade municipal, encontram maiores dificuldades de realização: “[...] IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres; [...] V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas” (BRASIL, 2012).

Em uma observação prática-operacional dos diversos atores e instrumentos de ordenamento territorial reunidos ao longo do trabalho, a estruturação dos resultados envolveu primordialmente, questões relacionadas aos procedimentos “jus-administrativos” de licenciamento urbanístico em áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos (Quadro 18).

Com o presente trabalho, a autora corrobora com Fernandes (1998), ao defender, que “somente uma compreensão mais ampla do papel do Direito no processo de urbanização, poderia contribuir para a promoção das reformas urbana e jurídica há tanto esperadas, e tão necessárias no Brasil”.

Quadro 18 - Bases de informação que compõe o arcabouço legal nos 3 níveis de governo

OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Política Nacional	- Os avanços nas políticas ambiental, urbana e de desastres das últimas décadas, mostram a evolução do arcabouço legal brasileiro direcionado à ocupação sustentável e racional do território.	Por tratarem de normas direcionadas a todos dos municípios brasileiros, tem pouca aplicabilidade na realidade dos territórios, devidas suas especificidades e limitações financeiras.

<p>Política Estadual</p>	<p>- Os avanços nas políticas ambiental, urbana e de desastres também no Estado do Rio de Janeiro, mostram a evolução do arcabouço legal brasileiro direcionado à ocupação sustentável e racional do território.</p>	<p>Por tratarem de normas direcionadas a todos dos municípios do ERJ, tem pouca aplicabilidade na realidade dos territórios, devidas suas especificidades e limitações financeiras.</p>
<p>Política Municipal</p>	<p>- O ordenamento jurídico e territorial, de Nova Friburgo, como muitos outros municípios brasileiros com mais de 20.000 habitantes, vem trabalhando suas políticas públicas na esteira das políticas nacionais, conforme suas vocações e limitações.</p> <p>- A Lei 131/2019, de zoneamento e macrozoneamento, é fruto dos trabalhos de revisão do Plano Diretor com as diretrizes da Lei 12.608/2012. Possui a delimitação de uma Área de Interesse Geológico Geotécnico (AIGG), elaborada a partir das classes de perigo mais altas das CGU (DRM_RJ) e CS (CPM/SGB).</p> <p>- Existência de normas e regulamentações relacionadas à aprovação e legalização de empreendimentos urbanísticos em áreas de riscos de inundação e escorregamentos, especificamente relacionados à temática do risco, a Lei Orgânica (Lei Municipal nº4.637/2018) e o Decreto Municipal nº285/2019.</p>	<p>No âmbito do Município de Nova Friburgo, as principais leis relacionadas ao ornamento territorial se encontram desatualizadas, Plano Diretor de 2006 e Lei do Uso do Solo de 1988.</p> <p>Apesar dos avanços com iniciativas de revisão do Plano Diretor (2014/2015), da elaboração do Plano de Saneamento Básico (2013/2015) e do Plano Conceitual de Mobilidade Urbana (2015), o cenário político e econômico vigente, não favoreceu a aprovação desses planos setoriais, que se encontram arquivados ou “engavetados” nos últimos anos.</p> <p>-Apesar do Decreto nº285/2019, imputar a responsabilidade ao responsável técnico e o proprietário de imóveis classificados quanto ao potencial perigo na CGU (DRM-RJ), a realização dos estudos e obras de mitigação comprometidas no Termo de Fazer e Cumprir, não são devidamente cobrados ou acompanhados em sua execução. Deve-se às barreiras políticas e econômicas existentes.</p>
<p>Melhorias</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de uma regulamentação específica que suporte as decisões técnicas a partir da parametrização das diferentes situações encontradas. • Busca de soluções relacionadas à política habitacional do Município, quando o risco identificado não for mitigável sem que haja um excessivo custo ao proprietário e à coletividade. • Quando a população não possuir recursos para a mitigação dos riscos concernentes à sua ocupação, o Município de prever recursos para a elaboração de estudos e projetos de infraestrutura e estabilização de encostas, no âmbito das ações de regularização fundiária de interesse social (REURB-S). • Paralelamente buscar soluções de compensação aos proprietários impedidos de ocupar seus imóveis em função do risco de desastres previstas no plano diretor como “transferência do direito de construir”. 		

Fonte: a autora, 2023.

Apesar dos problemas históricos de ocupação urbana em suas encostas e margens de rios, com pouco menos de 200.000 habitantes, o Município de Nova Friburgo conta com Código Municipal de Obras de 1943, Legislação de Uso do Solo, de 1988, Plano Diretor, aprovado em 2006, Código do Meio Ambiente, de 2009 e, Macrozoneamento e Zoneamento Municipal, considerando a Lei 12.608/2012, em 2019.

Dessa forma, fez parte da pesquisa, o destaque da legislação de ordenamento territorial e as determinações ambientais relacionadas. No quadro 19, encontram-se organizadas as normas municipais, observadas pelo Município desde 1943, através do Código de Obras e Edificações (Quadro 19).

Quadro 19 – Normas municipais com interface à prevenção de riscos de desastres

ANO	ATO NORMATIVO	DISPOSIÇÃO LEGAL
1943	Decreto-Lei nº53/1943	Código Municipal de Obras e Edificações
1988	LM nº2.249/1988 Lei de Uso do Solo	Dispõe sobre o Desenvolvimento Urbano e Rural do Município
2006	LCM nº024/2006 Plano Diretor	Dispõe sobre a política de desenvolvimento e gestão urbana e territorial do Município de Nova Friburgo,
2009	LCM nº 045/2009 Código do Meio Ambiente	Institui o Código do Meio Ambiente do Município de Nova Friburgo, e dá outras providências.
2013	LCM nº 079/2013 Reforma Administrativa	Reformula a estrutura organizacional do município de Nova Friburgo, cria a Secretaria de Defesa Civil, os setores de planejamento urbano e de mapeamento territorial (Geomática) na SEMMADUS
2014	Lei Municipal 90/2014 Legalização de Imóveis	Regulariza as construções em imóveis com destinação urbana no Município
2015	PLC 1.274/2015 Revisão do Plano Diretor	Revisão da Lei Complementar nº24, de 28 de dezembro de 2006 - Plano Diretor Participativo.
2017	LCM nº 114/2017 - Legalização de Imóveis (substitui a LCM 90/2014)	Regulariza as construções em imóveis com destinação urbana no Município.
2018	LM nº 4.637/2018 Lei Orgânica Municipal	Direitos fundamentais do desenvolvimento e bem-estar da população de Nova Friburgo.
2019	Zoneamento Municipal Lei Municipal nº131/2019	Macrozoneamento ambiental e o zoneamento de Nova Friburgo, delimita os parâmetros urbanísticos.
2019	Classificação de Risco DM nº. 285/2019	Dispõe sobre a classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural e dá outras providências.

Fonte: a autora, 2023.

4.3.1 Decreto-Lei nº53/1943 - Código Municipal de Obras e Edificações

Conforme já mencionado na Caracterização do Município, a ocupação de encostas e de áreas úmidas e alagáveis, são, historicamente, consideradas na legislação de Nova Friburgo. Apesar de muito antigo, o Código Municipal de Obras e Edificações, já demonstrava em seus Art. 122 a 125 (Fundações), a preocupação com a ocupação indiscriminada de encostas e áreas úmidas ou alagáveis.

Art. 122º Não será permitida a construção de fundações, sem preparo conveniente, em terreno:

I — Úmido e pantanoso;

II — Que haja servido para depósito de lixo;

III — Revestido de humus e matérias orgânicas.

§ 1º Nos terrenos úmidos serão adotados meios para evitar que a umidade suba até o primeiro piso.

§ 2º Quando a Prefeitura julgar necessário, o terreno deverá ser convenientemente drenado para que os edifícios não sejam afetados na sua parte fundamental pelo lençol d'água subterrâneo.

Art. 123º As fundações deverão ser projetadas e executadas de forma a assegurar a estabilidade da obra, podendo a Prefeitura condicionar a concessão de licença para qualquer construção ao fornecimento de dados especiais relativos às fundações e de projeto completo acompanhado de cálculos estruturais.

Art. 124º Quando for julgado necessário, serão exigidas sondagens ou verificações outras, a custa do construtor ou do proprietário, afim de permitirem o conhecimento da capacidade útil do terreno e, em consequência, a escolha do tipo da fundação.

Art. 125º Para terreno de baixa capacidade de resistência, será exigida a sua consolidação por meio de estacada ou outro processo qualquer, a juízo da Prefeitura ou da repartição competente (NOVA FRIBURGO, 1943).

4.3.2 Lei Municipal nº 2.249/1988 – Lei do Uso Do Solo

A história recente da política urbana e ambiental de Nova Friburgo, tem início na Lei Municipal nº 2.249 de 08 de dezembro de 1988, que dispõe sobre o desenvolvimento urbano e rural do Município. Também conhecida como “Lei de Uso do Solo”, a legislação organizou o território em três regiões, considerando as características urbanas e ambientais predominantes em cada uma.

- 1ª REGIÃO ou de DESENVOLVIMENTO URBANO subdividida em: Zona Urbana, Zona de Expansão Urbana e Zona de Proteção Natural.
- 2ª REGIÃO ou de DESENVOLVIMENTO RURAL fica dividida em: Zona Rural e Zona de Proteção Natural.
- 3ª REGIÃO ou de INTERESSE AMBIENTAL E ECOLÓGICO, constituída por uma única Zona de Proteção Natural e de Interesse Ecológico, comporta Núcleos Especiais e Núcleos Urbanos.

Destaca-se que a referida Lei do Uso do Solo já dispunha, à época, restrições à ocupação de áreas de relevante interesse ambiental e com declividade acima de 30% (trinta por cento) (NOVA FRIBURGO, 1988).

Art. 19. Ressalvado o disposto nos artigos 9º, e 10, não será permitida a localização de Núcleos em áreas que se enquadrem em pelo menos um dos casos a baixos:

I - áreas situadas em cota de altitude superior a 1.100 (um mil e cem) metros na Bacia do Rio Bengalas, à montante da foz do córrego DAntas;

II - áreas situadas em cota de altitude superior a 900 (novecentos) metros na bacia do Rio Bengalas, à jusante da foz do córrego DAntas;

III - áreas situadas em cota de altitude superior a 800 (oitocentos) metros nas Bacias do ribeirão de São José e 1.100 (um mil e cem) metros no Ribeirão do Capitão;
 IV - áreas situadas em cota de altitude superior a 900 (novecentos) metros na Bacia do Rio Grande a jusante da foz do córrego do Funil;
 V - áreas da Bacia do Rio Grande, ao sul da Rodovia RJ-130 (Nova Friburgo-Teresópolis) situadas em cota de altitude superior a 1,300 (um mil e trezentos) metros;
 VI - área da 2ª Região situada entre as cotas de altitude de 900 (novecentos) e 1,010 (um mil e dez) metros;
 VII - áreas com declividade acima de 30% (trinta por cento) em que os responsáveis técnicos não apresentam projetos de contenção de encostas;
 VIII - áreas localizadas acima da cota máxima de distribuição de água e que não possuam condições perenes, mecânicas ou naturais de abastecimento (NOVA FRIBURGO, 1988).

Em seus Arts. 65 e 66 consta o estabelecimento de normas para a aprovação de projetos de edificação, parcelamento ou remembramento, tendo em vista, a defesa das zonas de proteção natural e de interesse ambiental e ecológico, não podendo ser executados sem prévia licença:

I - escavações, aterros, terraplanagens e desmontes de rocha;
 II - construção de muralhas de sustentação;
 III - ligação de águas pluviais e efluentes de fossa aos coletores públicos, córregos e rios;
 IV - edificações, loteamento ou desmembramentos em terrenos com árvores e bosques cujo corte ou abate seja por esse motivo indispensável (NOVA FRIBURGO, 1988).

Ainda sobre as condições geohidrológicas dos terrenos, a Lei 2.249/1988 dispunha em seus artigos 67 e 68:

Art. 67. Compete aos proprietários dos terrenos atravessados por cursos d'água, canalizados ou não, ou quem com elas limitarem, a sua conservação e limpeza nos trechos compreendidos pelas respectivas divisas, de forma que suas seções da vazão mantenham-se sempre desimpedidas.

Parágrafo único. Qualquer desvio d'água, modificação da seção de vazão, construção ou reconstrução de muralhas laterais, muros da margem, ao longo dos cursos de água, somente poderão ser feitos com permissão do órgão estadual ou municipal competente, sendo proibidas todas as obras ou serviços que venham a impedir ou alterar o livre escoamento das águas em seu curso natural.

Art. 68. Os proprietários dos terrenos ficam obrigados à fixação, estabilização ou sustentação das respectivas terras, por meio de obras e medidas de precaução contra erosão do solo, desmoronamento e contra carreamento de terras, materiais, detritos e lixo para as valas, sarjetas ou canalizações públicas ou particulares e logradouros públicos, córregos e rios.

Parágrafo único. Na construção de edificações em terrenos acidentados e nas encostas não poderão ser executados cortes e aterros que desfigurem o perfil e as condições naturais da encosta e/ou prejudiquem o aspecto paisagístico local (NOVA FRIBURGO, 1988).

Antes dela, o Código Municipal de Obras e Edificações e o Código de Posturas, aprovados através do Decreto-Lei nº 53 de 14 de janeiro de 1943, e da Deliberação nº918, de 30 de maio de 1969, respectivamente, já apresentavam alguns dispositivos sobre a proteção de canais de drenagem.

Decreto-Lei nº 53/1943 (Código de Obras e Edificações)

Art. 122º Não será permitida a construção de fundações, sem preparo conveniente, em terreno:

I — Úmido e pantanoso;

II — Que haja servido para depósito de lixo;

III — Revestido de humus e matérias orgânicas.

§ 1º Nos terrenos úmidos serão adotados meios para evitar que a umidade suba até o primeiro piso.

§ 2º Quando a Prefeitura julgar necessário, o terreno deverá ser convenientemente drenado para que os edifícios não sejam afetados na sua parte fundamental pelo lençol d'água subterrâneo.

Art. 123º As fundações deverão ser projetadas e executadas de forma a assegurar a estabilidade da obra, podendo a Prefeitura condicionar a concessão de licença para qualquer construção ao fornecimento de dados especiais relativos às fundações e de projeto completo acompanhado de cálculos estruturais.

Art. 124º Quando for julgado necessário, serão exigidas sondagens ou verificações outras, à custa do construtor ou do proprietário, afim de permitirem o conhecimento da capacidade útil do terreno e, em consequência, a escolha do tipo da fundação.

Art. 125º Para terreno de baixa capacidade de resistência, será exigida a sua consolidação por meio de estacada ou outro processo qualquer, a juízo da Prefeitura ou da repartição competente (NOVA FRIBURGO, 1943).

Deliberação nº918/1969-Código de Posturas

Art. 6º Os moradores são responsáveis pela limpeza do passeio e sarjeta fronteiros a sua residência. [...]

§ 2º É absolutamente proibido, em qualquer caso, varrer lixo ou detritos sólidos de qualquer natureza para os ralos dos logradouros públicos.

Art. 7º A ninguém é lícito, sob qualquer pretexto, impedir ou dificultar o livre escoamento das águas pelos canos, valas, sarjetas ou canais das vias públicas, danificando ou obstruindo tais servidões.

Art. 8º Para preservar, de maneira geral, a higiene pública, fica terminantemente proibido:[...]

VI - atirar lixo ou quaisquer outros detritos no leito dos rios;

VII - aterrar vias públicas, com lixo, materiais velhos ou quaisquer detritos (NOVA FRIBURGO, 1969).

Posteriormente, o zoneamento constante na Lei de Uso do Solo seria mais detalhado no âmbito do Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo – Lei Complementar Municipal nº 24 de 22 de dezembro de 2006, no qual questões relacionadas à suscetibilidade de ocorrência de desastres, apesar de conhecidas, não tiveram o devido reconhecimento, uma vez que, na época de sua elaboração, esse tipo de mapeamento era inexistente no Município e não havia cobrança por parte do governo federal (PEREGRINI, 2019).

4.3.3 Lei Complementar Municipal nº 24/2006 - Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Sustentável

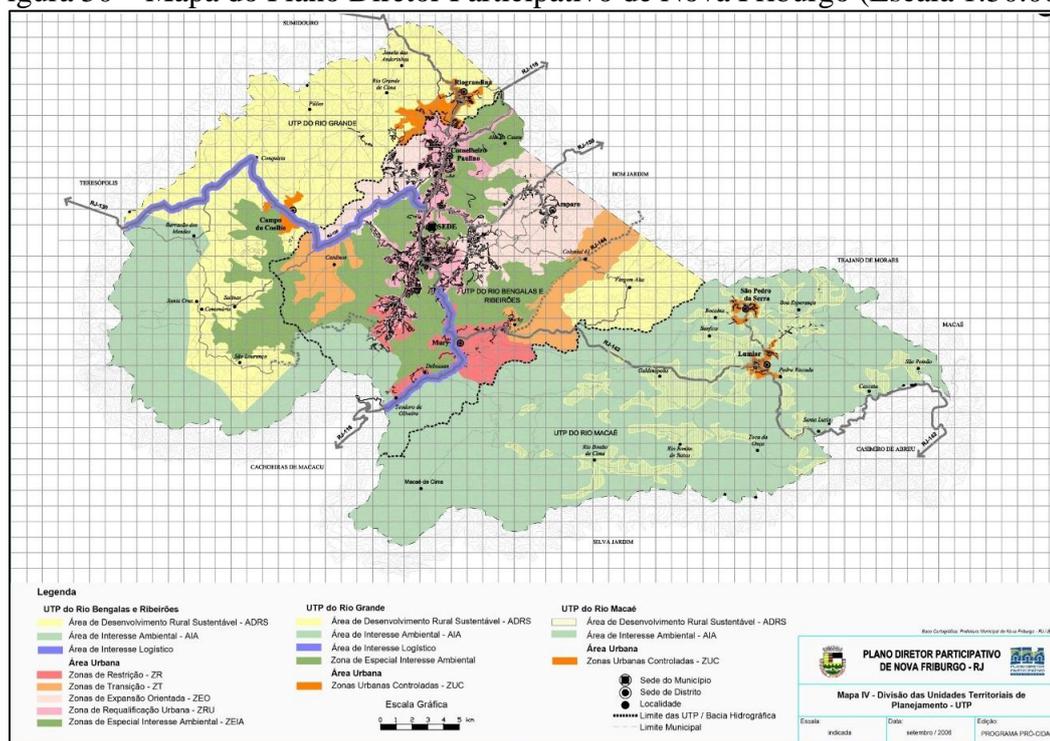
No Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo, LCM nº24/2006, foram criados instrumento de ordenamento do uso do solo e estabelecidas diretrizes para o aperfeiçoamento da política urbana para melhor integração das políticas setoriais. Assim, os Planos de Organização Territorial (POT) de Nova Friburgo foram estabelecidos dividindo o Município em função das suas três principais bacias, instituídas como Unidades Territoriais de Planejamento – UTP (Figura 50):

I - POT do Rio Bengalas e Ribeirões, que abrange a UTP da Bacia hidrográfica do Rio Bengalas e das Microbacias dos Ribeirões São José, Capitão e São Domingos, caracterizado pelas seguintes zonas: Zonas de Restrição – ZR; Zonas de Transição – ZT; Zonas de Expansão Orientada – ZEO; Zona de Requalificação Urbana – ZRU; Zonas de Especial Interesse – ZEI.

II - POT da UTP da Bacia Hidrográfica do Rio Grande, que se caracteriza pelas Zonas: Urbanas Controladas – ZUC e Zonas de Especial Interesse – ZEI.

III - POT da Unidade Territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé, caracterizada por Zonas Urbanas Controladas – ZUC e Zonas de Especial Interesse – ZEI.

Figura 50 – Mapa do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo (Escala 1:50.000)



Fonte: PMNF, 2006.

Para fins de implementação dos POT, as Unidades Territoriais de Planejamento - UTP, foram subdivididas em:

I - Áreas de Interesse Ambiental (AIA), que integram uma ou mais Unidades de Conservação da Natureza (UCN) nas quais deverão ser compatibilizados a legislação ambiental e seus respectivos planos de manejo com o uso e ocupação do solo.

II - Áreas de Desenvolvimento Rural Sustentável (ADRS), destinadas, prioritariamente, à manutenção e qualificação das atividades agrícolas.

III - Áreas de Interesse Logístico nos eixos rodoviários da RJ-130 e RJ-116; IV - Áreas Urbanas, delimitadas para fins de parcelamento, uso e ocupação do solo sobre as quais incidiriam o zoneamento urbano (NOVA FRIBURGO, 2006).

Quanto às questões relacionadas à prevenção do risco de desastres, há apenas a previsão nos Arts. 11 e 27, que tratam do “reassentamento de populações que ocupam áreas de risco, áreas de preservação permanente e demais áreas inadequadas à moradia, resguardando o direito à cidade sustentável”. No Art. 68, observa-se a relação com a gestão de riscos ao estabelecer que as áreas ocupadas ou utilizadas de maneira irregular e em situação de riscos, devem sofrer

intervenções destinadas à recuperação ambiental, e ao lazer da população (NOVA FRIBURGO, 2006).

Considerada a vulnerabilidade no solo do Município, evidenciada na tragédia climática ocorrida em janeiro de 2011, a proposta de atualização do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo, teve início nas imposições da Lei 12.608/2012 que instituiu a PNPDEC. Vale lembrar que a referida Lei modificou os Arts. 42-A e 42-B, da Lei n° 10.257/2001- Estatuto das Cidades.

A inovação instituiu diretrizes especiais para os municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. A partir de então, o plano diretor de Nova Friburgo deveria conter: (i) o mapeamento dessas áreas; (ii) o planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre; (iii) medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres, (iv) a identificação e o mapeamento de áreas de risco a partir de cartas geotécnicas, e; (vi) a compatibilização com as disposições insertas nos planos de recursos hídricos (BRASIL, 2012).

O processo de revisão do Plano Diretor Participativo de Desenvolvimento Urbano Sustentável de Nova Friburgo exigiu a espacialização de um conjunto amplo de dados nos quais deveriam ser sobrepostos e avaliados à luz de toda a legislação urbana e ambiental incidente, devidamente norteados pela temática do risco de desastres. No processo, foram consultados materiais provenientes do PMRR (2007), do Inventário de Cicatrizes de Escorregamentos (2011), das “recém” elaboradas Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação, na escala 1:25.000 (CPRM/SGB, 2014) e Carta Geotécnica de Aptidão Urbana, na escala 1:10.000 (DRM-RJ, 2015).

Apesar desses produtos possuírem diferentes finalidades e escalas, foi proposto para o novo zoneamento a definição de uma área de atenção, denominada Área de Interesse Geológico-Geotécnico (AIGG), onde foram conjugadas as áreas mais suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa indicadas em ambas as cartas (Figura 51.a e 51.b).

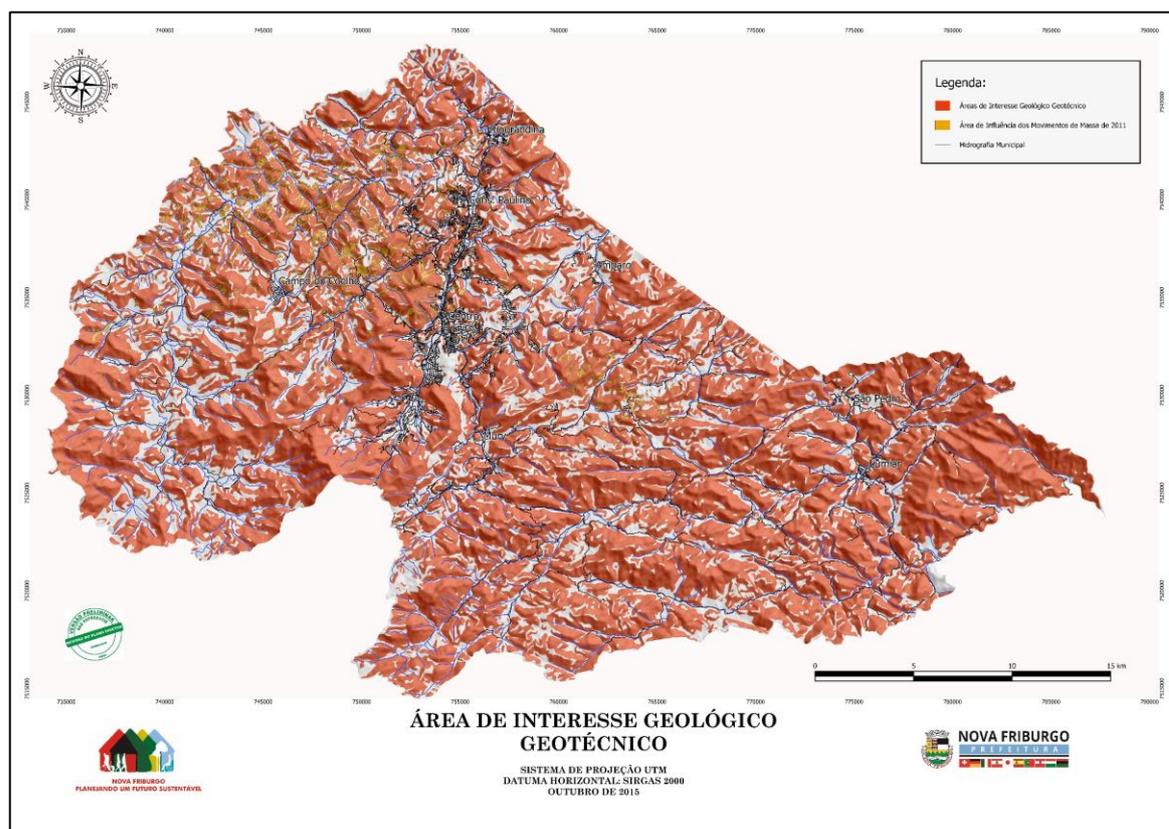
Ainda no âmbito da prevenção de desastres e proteção dos recursos hídricos, foi estabelecida a Zona de Especial Interesse Hídrico (ZEIH), desenvolvida a partir de modelos digitais de terrenos (MDT), com objetivo de promover uma função adequada às várzeas ainda não ocupadas, de seus principais rios. A ZEIH tem como principais funções: mitigar os efeitos das estiagens e enchentes, processos de erosão, e assoreamentos, dentre outros.

A proposta determinava que, para a ocupação dessas áreas de interesse, seriam necessários estudos em escalas de 1:2.000 ou maiores, a fim de possibilitar uma melhor avaliação sobre as condições de ocupação e a eventual necessidade de obras e contramedidas. O resultado desses dois mapeamentos, modificou a expectativa sobre o potencial de ocupação no território, definindo maiores restrições em seu quadro de parâmetros urbanísticos, nas bordas das encostas e margens de rios, influenciando o valor de mercado dos terrenos da cidade.

Ao mesmo tempo em que propôs maiores restrições em áreas ambientalmente protegidas, com potencial perigo de escorregamentos e inundações, o novo zoneamento trouxe, também, o reconhecimento das áreas urbanas consolidadas nos distritos periféricos, como: Lumiar, São Pedro da Serra, Campo do Coelho, e Amparo (Figura 52).

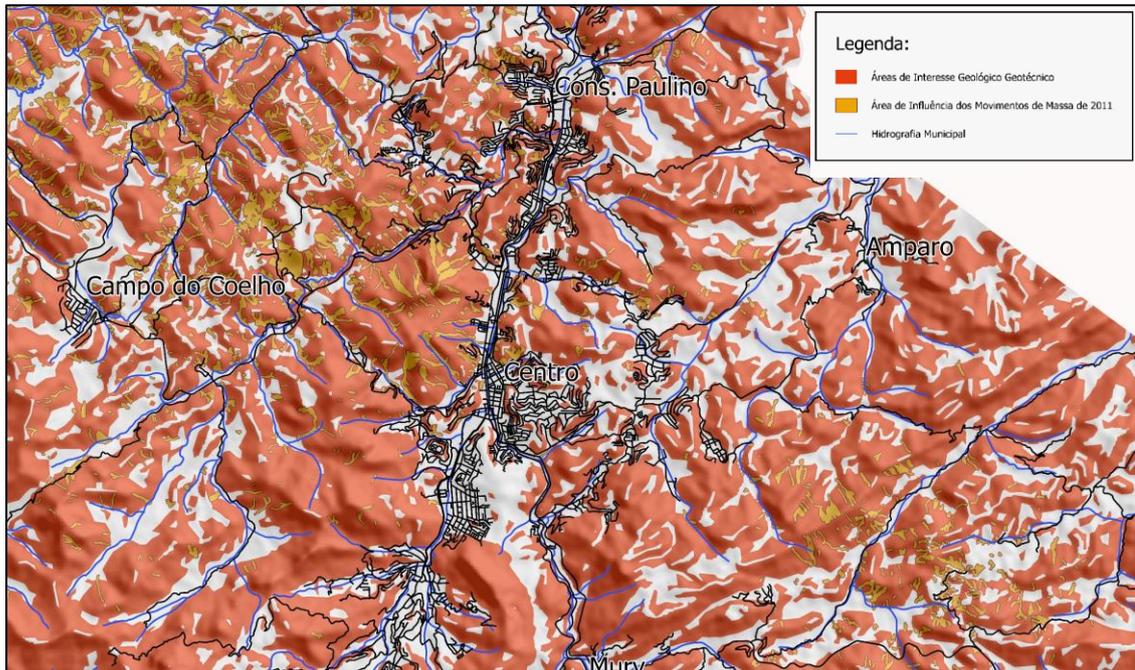
Para essas áreas, foi de fundamental importância o diagnóstico do Plano Municipal de Saneamento Básico de Nova Friburgo (PLAMSAB-NF), elaborado pela COPPE/UFRJ (2015). O estudo indicava as carências e potencialidades hídricas e demais serviços de saneamento do Município, que orientaram as aptidões do território.

Figura 51.a – Mapa da Área de Interesse Geológico-Geotécnico de Nova Friburgo proposto e aprovado na Lei Complementar Municipal nº131/2019 (Escala: 1/25.000)



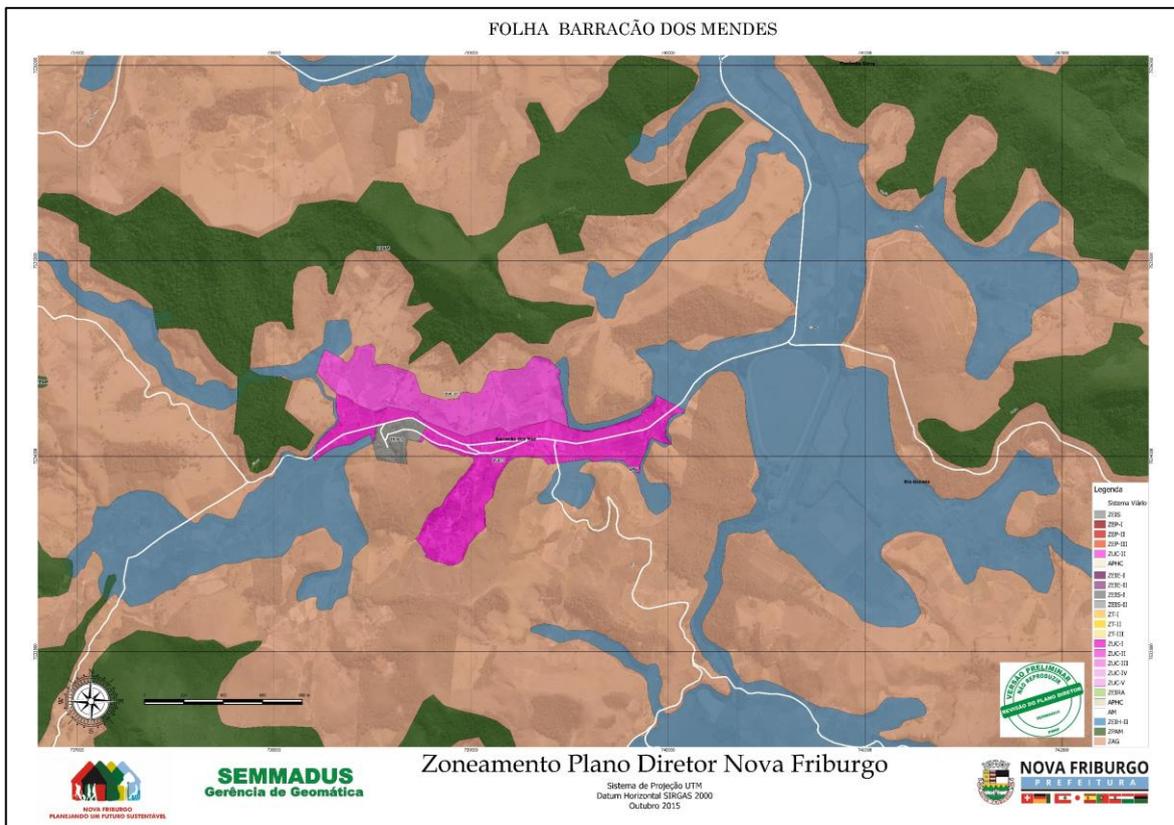
Fonte: PMNF, 2015.

Figura 51.b – Detalhe AIGG de Nova Friburgo aprovado no zoneamento da Lei Complementar Municipal nº131/2019. (Escala: 1/25.000)



Fonte: PMNF, 2015.

Figura 52 – Destaque da Zona de Especial Interesse Hídrico (em azul) - Barracão dos Mendes. Zoneamento de Nova Friburgo proposto em 2015 (Escala 1:25.000)



Fonte: PMNF, 2015.

Por questões políticas e econômicas, que pairam sobre o documento técnico de tal importância, o Projeto de Lei que “Dispõe sobre a Revisão da Lei Complementar nº24, de 28 de dezembro de 2006 - Plano Diretor Participativo do Município de Nova Friburgo”, tramitado sob o n.º PLC 1.274/2015, não foi votado pela Câmara Municipal de Vereadores, tendo sido arquivado, por motivo do fim da gestão legislativa em dezembro de 2020.

4.3.4 Lei Complementar Municipal nº131/2019 - macrozoneamento ambiental e o zoneamento de Nova Friburgo.

Apesar da redução de investimentos no planejamento territorial nos anos que se seguiram, ou mesmo de ações dos governos federal e estadual com foco no mapeamento de perigo e risco em Nova Friburgo, de forma isolada do texto da revisão do plano diretor o novo Zoneamento e Macrozoneamento, foi aprovado através da Lei Municipal nº131, em 16 de dezembro de 2019, em consonância com as diretrizes gerais da Lei n.º 12.608/2012 (NOVA FRIBURGO, 2019).

Considerada a defasagem do zoneamento municipal, vigente desde 2006, que já não representava o conhecimento atualizado do Município, sobretudo, após o desastre de janeiro de 2011, o mapeamento de risco e as cartas geotécnicas existentes, passaram a compor as principais bases de informação nas análises sobre a ocupação do solo local. O Macrozoneamento proposto, definiu-se pela espacialização das áreas com características comuns, baseadas na análise integrada dos fatores fisiográficos, geomorfológicos e de usos no território.

Conforme o Art. 2º da LCM nº131/2019, o Município de Nova Friburgo possui atualmente, dez zonas distintas, distribuídas em três macrozonas, distribuídas na forma do quadro abaixo (Quadro 20).

Quadro 20– Macrozonas e Zonas Urbanas de Nova Friburgo

MACROZONAS	CARACTERÍSTICAS	ZONAS
AMBIENTE NATURAL	Recuperação, manutenção e proteção da flora e fauna, da diversidade biológica, dos ecossistemas que mantêm a vida, em especial, o bioma Mata Atlântica. Vocacionada a relevantes serviços ambientais.	• Zona de Proteção Ambiental – ZPAM; e Zona Especial de Interesse de Recuperação Ambiental - ZEIRA.
AMBIENTE RURAL	Agrícola, rústica ou campestre, destinada ao desenvolvimento de atividades agrosilvopastoris: floricultura, piscicultura, apicultura, meliponicultura, fungicultura e zooculturas. Baixa densidade demográfica/construtiva.	• Zona de Agricultura - ZAG

AMBIENTE URBANO	Urbana, com padrões diferenciados de urbanização, concentra os empregos e serviços, os equipamentos urbanos e sociais e a infraestrutura de transporte. Propícia à intensificação das atividades econômicas e ao adensamento populacional	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de Estruturação Prioritária - ZEP; Zona de Especial Interesse Social - ZEIS; Zona Urbana Controlada - ZUC; Zona de Transição - ZT; Zona de Especial Interesse Estratégico - ZEIE; e Zona Industrial Especial - ZIE.
------------------------	---	--

Fonte: autora, com base na LCM n°131/2019.

Para todas as Macrozonas, foram estabelecidas, ainda, a Área de Proteção Histórico Cultural- APHC; a Área de Interesse Econômico – AIE, a Zona Especial de Interesse de Recuperação Ambiental – ZEIRA, a Zona de Especial Interesse Hídrico – ZEIH; e a Área de Especial Interesse Geológico Geotécnico – AIGG, já mencionada (Quadro 21).

Quadro 21– Área de Interesse Geológico e Geotécnico e Zonas Especiais

Área de Interesse Geológico e Geotécnico – AIGG	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoramento constante do Poder Público e especial atenção quanto à ocupação e adoção de medidas preventivas e mitigadoras dos riscos; • Controle da expansão urbana e adaptação às orientações do manual de planejamento urbano do projeto GIDES; • Priorização na fiscalização de Defesa Civil e de ocupação irregular.
Zona de Especial Interesse de Recuperação Ambiental - ZEIRA	<ul style="list-style-type: none"> • Presença de loteamentos precários ocupados predominantemente por população de baixa renda, localizados em Áreas de Risco, • Áreas de Preservação Permanente ou inseridas em Unidades de Conservação, onde há interesse público em promover a realocação da população e a recuperação ambiental da área.
Zona de Especial Interesse Hídrico I - ZEIH-I	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de reforço de recarga hídrica: vertentes / encostas e bases de afloramentos; • Aumento da interceptação horizontal das chuvas e demais formas de entrada atmosférica de água no Município.
Zona de Especial Interesse Hídrico II ZEIH-II	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas de retenção hídrica, constituídas pelas várzeas dos rios e córregos, que reúnem atributos do meio físico; • Áreas voltadas à capacidade de armazenamento de água para recarga dos lençóis freáticos e águas subterrâneas; • Regulação hídrica das bacias hidrográficas.

Fonte: autora, com base na LCM n°131/2019.

Hoje, diante da modernização do uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em análises sobre a ocupação do solo, é fato que, antes de promover nova revisão em seu zoneamento, Nova Friburgo necessita da atualização do cadastro técnico municipal, devidamente dotado de uma gama de informações e dados territoriais, imprescindíveis aos estudos aplicados ao zoneamento municipal e às diretrizes da Lei 12.608/2012.

4.3.5 Lei Complementar Municipal nº45/2009 - Código do Meio Ambiente

O Código Municipal de Meio Ambiente, instituído em 23 de dezembro de 2009, trata dos direitos e obrigações das pessoas físicas e jurídicas, concernentes à proteção, controle, conservação, preservação e recuperação ambiental do Município de Nova Friburgo, integrando-o ao Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA (Art. 1º).

No seu artigo 2º são destacados os princípios constitucionais ao meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, e, os princípios fundamentais da Política de Meio Ambiente Municipal: (i) a compatibilização entre as políticas setoriais e demais ações; (ii) a prevalência do interesse público; (ii) a adoção de licença ambiental e da avaliação de impactos ambientais de empreendimentos como medidas preventivas; e (iii) a fiscalização permanente para adoção de medidas mitigatórias, compensatórias, coercitivas e outras.

Da mesma forma que as demais legislações municipais da época, o Código Municipal do Meio Ambiente, não especificava critérios e ações relacionadas à gestão de riscos de desastres.

Apesar disso, pode-se destacar o disposto em seu artigo 8º, que estabelece a análise ambiental sobre projetos de uso, ocupação e parcelamentos do solo, em áreas com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), bem como, em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações e em áreas de risco geológico assim, definidas pelo órgão competente.

Art. 8º Na análise de projetos de uso, ocupação e parcelamento do solo, a SMMA, no âmbito de sua competência, deverá manifestar-se, dentre outros, necessariamente nos seguintes aspectos:

III - utilização de áreas com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), bem como de terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações; [...]

IX - viabilidade geotécnica, quando o projeto atingir áreas de risco geológico assim, definidas pelo órgão competente (NOVA FRIBURGO, 2009).

4.3.6 Lei Complementar Municipal nº 114/2017 – Legalização de Imóveis

Mais recentemente, a Lei 114 de 22 de novembro de 2017, que dispõe sobre a regularização de construções em imóveis com destinação urbana no Município de Nova Friburgo, bem como sua antecessora, a Lei 90/2014, prevê restrições à legalização de imóveis

localizados em áreas de risco de inundação e/ou desmoronamento, ainda que consolidadas (NOVA FRIBURO, 2014). Nesses casos, a regularização edilícia, só poderá ser realizada após os procedimentos de regularização ambiental do imóvel, e a apresentação da respectiva certidão de conformidade ambiental.

4.3.7 Lei Municipal n.º 4.637/2018 - Lei Orgânica de Nova Friburgo

Em se tratando de lei de diretrizes gerais, na reformulação da Lei Orgânica do Município, em 2018 (Lei Municipal n.º 4.637/2018), o Ordenamento Territorial ganhou maior destaque; trazendo à norma, questões relacionadas às características geológicas do território e de proteção ambiental nos seguintes capítulos: Capítulo I - Da organização espacial, Capítulo III - Do processo de planejamento, Capítulo VI - Da Defesa Civil, Capítulo VII- Do Município Resiliente, e ainda, no Título II - Política Urbana e Ambiental.

Face à não aprovação da revisão do plano diretor, protocolada em 2015, a Lei Orgânica Municipal, aprovada em 2018, tratou de abordar a gestão integrada de risco em desastres naturais em seus capítulos, representando, até a conclusão da pesquisa, a mais completa representação legislativa sobre o tema (Quadro 22).

Considerando que a Lei Orgânica representa uma legislação diretrizes gerais, elaborada e aprovada pelo Legislativo, há que se destacar, em complementação, o avanço da Administração Municipal com a aprovação do Decreto nº285/2019, que regulamentou a adoção da classificação da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana específica quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos do DRM-RJ (CGUf), nos trâmites operacionais relacionados à emissão de licenças e autorizações para intervenções no território.

Quadro 22 – A Lei Orgânica de Nova Friburgo e a PNPDEC

CAPÍTULO	DESCRIÇÃO DO ARTIGO
I - DA ORGANIZAÇÃO ESPACIAL	<p>Art. 270. O uso e a ocupação do solo do território municipal serão disciplinados de acordo com as diretrizes para o desenvolvimento do Município, particularmente quanto ao seu aspecto urbano, observado o disposto nos arts. 285, 287 e 293, tendo como referência estratégica o plano diretor participativo.</p> <p>§ 1º As normas de controle do uso e da ocupação do solo do Município serão formalizadas abrangendo todas as disposições referentes ao assunto, inclusive federais e estaduais quando relativas ao território municipal. § 2º Deverão ser consideradas as características geológicas do território, procurando mapear áreas: I- estáveis: propícias ao desenvolvimento urbano e rural e à ocupação segura pela população; II- instáveis: inadequadas ao desenvolvimento urbano e rural, caracterizando-se como inseguras à ocupação pela população, carecendo receber medidas de prevenção, proteção, controle e vigilância pela administração pública; III- de proteção ambiental, com vistas à sua conservação ou restauração.</p>

<p>III - DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO</p> <p>Seção I - DO PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO</p>	<p>Art. 277. O plano diretor deverá conter no mínimo, observadas as condições determinadas pela legislação federal que estabelece diretrizes gerais da política urbana:[...] IX - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, levando-se em consideração as cartas geotécnicas; X - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre; XI - obras de contenção e drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres;[...] XIII - identificação e diretrizes para a preservação e ocupação das áreas verdes municipais, com vistas à redução da impermeabilização da cidade.</p> <p>Art. 281. Em havendo pretensão estratégica de ampliar o seu perímetro urbano, respeitados os limites a serem estabelecidos, nos termos do princípio constante do inciso I do parágrafo único do art. 287, o Município deverá elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:[...] II - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais; [...]</p>
<p>TÍTULO II - Política Urbana e Ambiental</p>	<p>Art. 285. A política urbana e ambiental é sistêmica e cíclica, abrangendo: I- infraestrutura e desenvolvimento urbano; II- planejamento da expansão urbana; III- acesso aos recursos hídricos; IV- saneamento básico; V- resíduos sólidos; VI- mobilidade e acessibilidade urbana; VII- preservação e conservação do meio ambiente; VIII- prevenção, mitigação e recuperação em desastres climáticos.</p> <p>Art. 286. O órgão de Meio Ambiente e de Desenvolvimento Urbano Sustentável é permanente no âmbito do Município e fundamental na gestão da política urbana e ambiental, cujos objetivos fundamentais são os seguintes, entre outros: I - tornar a cidade humanamente inclusiva, segura, resiliente e sustentável; [...]</p>
<p>Seção III - DA POLÍTICA URBANA</p>	<p>Art. 292. O Município adotará as medidas constantes da legislação federal que estabelece diretrizes gerais da política urbana.</p> <p>Art. 293. A política urbana municipal tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:[...] VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:[...] g) a deterioração das áreas urbanizadas; h) a poluição e a degradação ambiental; i) a exposição da população a riscos de desastres.</p>
<p>VI - DA DEFESA CIVIL</p>	<p>Art. 387. É dever do Município a adoção de medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.[...]</p> <p>Art. 389. O Município adotará e desenvolverá diretrizes e políticas públicas voltadas para:</p> <p>I - atuação articulada com a União, o Estado e outros Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades locais atingidas; I - abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação; III- a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres; IV- adoção das bacias hidrográficas do Município, mencionadas no art. 16, como unidades de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água; V - planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território municipal; VI - garantia de estrutura mínima e de recursos humanos, inclusive de capacidades técnicas específicas. VII - estabelecimento de programa e de ações de educação em defesa civil, inclusive com repercussão nas unidades de ensino nos diversos níveis; VIII - participação da sociedade civil.</p>
<p>VII - DO MUNICÍPIO RESILIENTE</p> <p>Seção I - DOS PRINCÍPIOS GERAIS</p>	<p>Art. 391. O Município estabelecerá plano permanente de resiliência, nos termos dos princípios estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), atendendo, dentre outros, os seguintes objetivos: I- implementação de ações integradas de gestão de prevenção, mitigação e recuperação para compreensão e aplicação de ferramentas de redução de riscos de desastres climáticos, contemplando, necessariamente, a participação da sociedade:[...] III- proteção e conservação dos ecossistemas e das barreiras naturais, a fim de mitigar inundações, tempestades e outros perigos climáticos decorrentes;[...] V- estabelecimento e manutenção permanente de sistema específico de informações e de banco de dados, contendo no mínimo registros com as variações situacionais de perigo e de risco, incluindo as áreas mapeadas e monitoradas</p>

	<p>pelos órgãos municipais competentes; VI- concessão de incentivos, sempre que possível, de qualquer natureza para proprietários de imóveis residenciais e comerciais, bem como de empresas em áreas de risco, a fim de que invistam na redução dos riscos que enfrentam; VII- avaliação atualizada dos riscos de segurança no âmbito do território municipal, com especial atenção às unidades de ensino e de saúde, bem como dos demais espaços com considerável e frequente aglomeração humana; VIII- identificação e instituição de áreas de segurança, devidamente classificadas em níveis de perigo e risco, para cidadãos residentes ou em trabalho nas áreas vulneráveis mapeadas pelo Município; IX- desenvolvimento de capacidades de gestão de emergências com realização regular de exercícios públicos de preparação; X- instalação e manutenção de sistemas de alerta e alarme, inclusive por meio de mensagem eletrônica; XI- estabelecimento de rotas devidamente planejadas, sinalizadas, seguras e previamente divulgadas para evasão em situações de perigo ou de risco constatado;</p>
	<p>Art. 392. A fim de garantir a resiliência da cidade, o Município priorizará a implementação de infraestruturas verdes capazes de promover condições de recuperação e desenvolvimento sustentável dos bairros, vilas e localidades dos distritos, dentre as quais: I - recomposição de encostas; II - reflorestamento de áreas degradadas; III - recuperação de áreas marginais aos rios; IV - diques que orientam áreas alagáveis; V - bacias de amortecimento pluvial e outras soluções afins; VI - sistemas de produção de energia renovável nos distritos.</p>
<p>Seção II - DA GESTÃO DAS AÇÕES INTEGRADAS DE PREVENÇÃO, MITIGAÇÃO E RECUPERAÇÃO EM DESASTRES NATURAIS</p>	<p>Art. 393. O Município instituirá política permanente para fortalecimento da estratégia de gestão integrada de risco em desastres naturais. § 1º Integração, em âmbito municipal, o Grupo de Trabalho Multidisciplinar (GTM): I- Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável: mapeamento geológico de perigo e risco e planejamento da ocupação do solo urbano; II- Defesa Civil: monitoramento das áreas de risco, orientação da sociedade e alerta nas situações de emergência; III- Obras: realização de obras de prevenção e reconstrução das áreas atingidas por desastres naturais para preservação da vida humana e do patrimônio social. § 2º O Município, por meio do Grupo de Trabalho Multidisciplinar (GTM) de que trata o § 1º, deverá manter permanente integração com os órgãos correspondentes em âmbito estadual e federal.</p> <p>Art. 394. O Poder Público estimulará e poderá promover, mediante parcerias e convênios com outros entes da federação, instituições e organismos nacionais e internacionais, ações de pesquisa para desenvolvimento de tecnologias e inovação capazes de combater situações de risco e gerar medidas de prevenção e proteção a desastres naturais.</p> <p>Art. 395. O Município deverá assegurar na legislação orçamentária recursos suficientes para as ações integradas de prevenção, mitigação e recuperação em desastres naturais, como forma essencial de proteção e resguardo da vida. (NOVA FRIBURGO, 2018).</p>

Fonte: autora, a partir da Lei Orgânica Municipal.

Apesar da previsão da criação de Grupo de Trabalho Multidisciplinar (GTM) de que trata Art. 393 da Lei Municipal n.º 4.637/2018, cabe destacar, que o mesmo ainda não foi devidamente instituído, comprometendo a implementação de uma política permanente de fortalecimento da estratégia de gestão integrada de risco em desastres naturais no município estudado.

4.3.8 Decreto Municipal n.º 285/2019 - “Dispõe sobre a classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural e dá outras providências”.

Com a crescente demanda sobre o conhecimento do risco de desastres associados à deslizamentos e outros tipos de movimentos de massa, nos anos que se seguiram à promulgação da Lei n.º 12.608/2012, foi identificada pelos técnicos da SEMMADUS a necessidade de uma análise mais integralizada; realizada a partir de todas as informações disponíveis sobre a suscetibilidade e aptidão do território.

Diante da falta de padronização de procedimentos administrativos relacionados a certidões de zoneamento, aprovações e legalizações de construções, terraplenagens, supressão de fragmentos florestais e parcelamentos do solo em áreas suscetíveis a ocorrência de desastres, o Decreto Municipal n.º 285 de 24 de setembro de 2019, trouxe uma primeira regulamentação para a análise dos referidos trâmites municipais.

Além de tipificar, no seu Art. 3º, quais procedimentos administrativos deveriam ser obrigatoriamente submetidos à análise de potencial perigo de deslizamentos, o Decreto n.º 285/2019, tornou oficial a utilização da CGUf do DRM-RJ, até que o Município desenvolvesse novos mapeamentos ou uma melhor metodologia de avaliação de terrenos (NOVA FRIBURGO, 2019).

Considerando que a CGUf não foi elaborada com a finalidade de análise neste nível de detalhe, devido à falta de precisão dos dados utilizados, quando houvesse dúvida sobre os mapeamentos existentes, ou ainda, quando se tratasse de área “não mapeada”, o Decreto previu a adoção de critérios topográficos para a análise.

Art. 1º As classificações quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos segundo a Carta Geotécnica de Aptidão Urbana de Nova Friburgo específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGUf) do Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) na escala de 1:10.000, são: I - **Crítica, muito alta e alta [...]**; II – **Moderada[...]**; e III – **Baixa [...]**.

Parágrafo único – Nas áreas não mapeadas pela Carta Geotécnica de Aptidão Urbana do DRM-RJ, bem como, onde for observada divergência entre a classificação definida pela CGU do DRM-RJ e a base topográfica, será definida a existência do perigo quando houver conformidade com, no mínimo, um dos seguintes critérios:

I-Topografia com inclinação maior ou igual a vinte e cinco graus;
II-Ocorrências pretéritas de escorregamentos no terreno (NOVA FRIBURGO, 2019, grifo nosso).

Para tais casos, a partir da topografia local, seriam adotados os critérios de avaliação de perigo constantes no manual de mapeamento de perigo e risco a movimentos gravitacionais de massa de forma mandatória nas análises, uma vez que o mesmo possui diretrizes e procedimentos detalhados para avaliação, identificação e previsão das áreas de possível atingimento do material transportado (Projeto GIDES, 2018).

Com experiência adquirida desde então, foram observadas as diversas limitações da cartografia geotécnica do Município, sobretudo quanto à escala e finalidade das cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação (CPRM/ SGB) e da Geotécnica de Aptidão Urbana - específica quanto ao potencial de ocorrência a escorregamentos (CGU/DRM-RJ), entregues ao Município em 2015.

Para se contornar as vulnerabilidades técnicas, operacionais e processuais, a partir do reconhecimento do potencial de ocorrência à escorregamentos, o proprietário, acompanhado de um responsável técnico, promoveria a assinatura de um “Termo de Compromisso de Fazer e Cumprir” (Arts 3º e 4º), referente à contratação de estudo técnico, e de execução de eventual determinação técnica na forma da NBR 11.682 (estabilidade de taludes), isentando a municipalidade por quaisquer danos futuros ao empreendimento e a terceiros (ANEXOS C e D).

Apesar desse importante passo, segundo o disposto no Artigo 8º da Lei 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, é competência dos municípios:

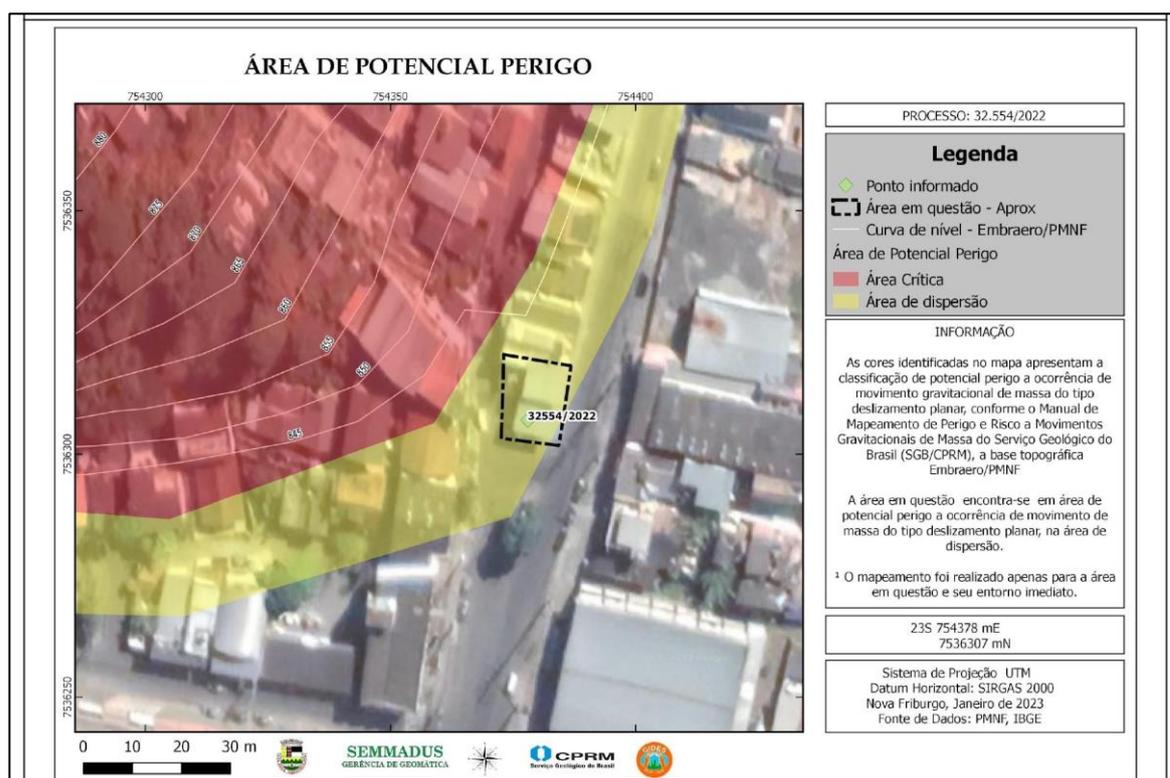
“[...] (iv) identificar e mapear as áreas de risco de desastres; (v) promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas; (ix) manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres; [...] (BRASIL, 2012).

Assim, para se avançar no cumprimento das obrigações imputadas pela PNPDEC, a presente pesquisa identifica a necessidade de revisão da cartografia geológico-geotécnica e de amadurecimento do Decreto nº 285/2019, com a definição de limiares técnicos, que indiquem os casos em que apenas a assinatura do “Termo de Fazer e Cumprir” será suficiente, e os casos em que deverá ser solicitado ao empreendedor, estudos mais detalhados sobre a existência de risco e respectivas ações mitigatórias.

Apesar de não especificado na legislação, deve ser facultado aos setores técnicos, apoio e/ou análise conjunta de outros setores da administração pública municipal, órgão estaduais e federais, como Secretarias de Obras e Defesa Cíveis e outros especializados em identificação de áreas de risco, e de respectivas medidas mitigatórias.

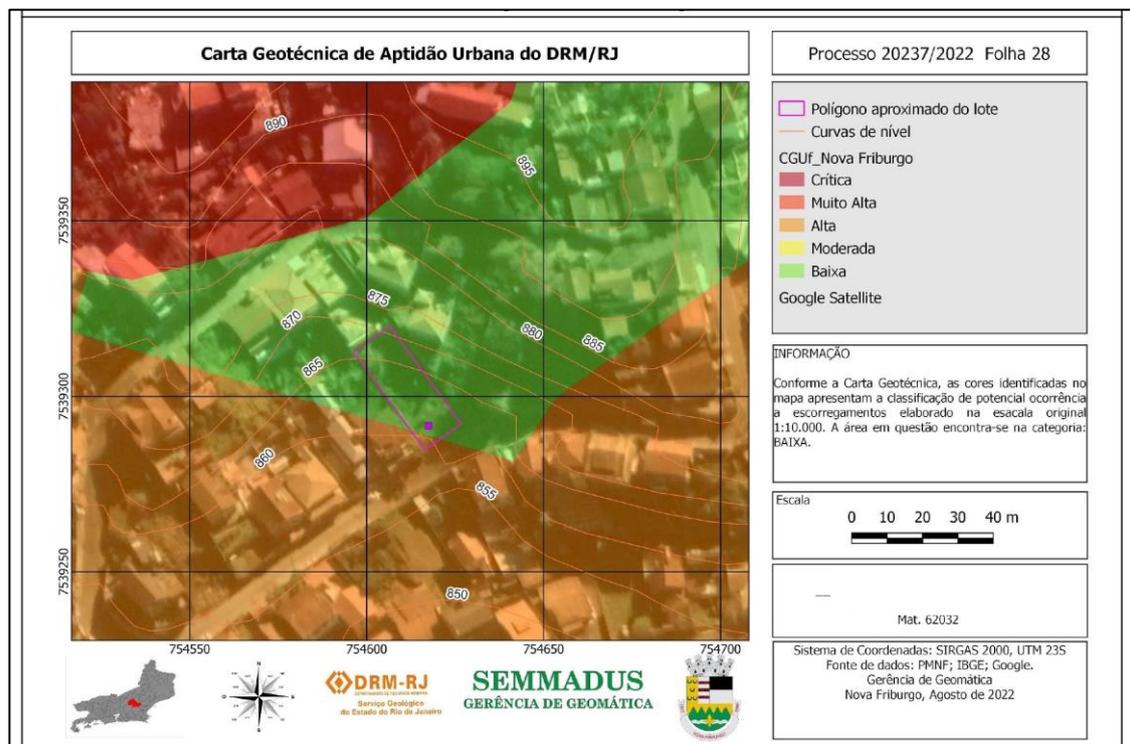
Não obstante às dificuldades na consideração do risco nos processos de ocupação do território, já mencionadas no trabalho, identifica-se que o setor técnico de Nova Friburgo, dentro das possibilidades, segue realizando análises e mapeamentos em procedimentos administrativos relacionados à emissão de certidões de zoneamento, informações territoriais e licenciamentos ambientais e urbanísticos conforme o Decreto Municipal n.º 285/2019 e legislação de referência (Figuras 53 e 54).

Figura 53– Trabalho de classificação de potencial perigo a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa – Metodologia GIDES (Escala 1:10.000)



Fonte: GEGEO/SEMMADUS, 2022.

Figura 54 – Trabalho de Classificação de potencial ocorrência a escorregamentos - CGUf (Escala 1:10.000)



Fonte: GEGEO/SEMMADUS, 2022.

Além do estabelecido no Decreto, com base em normas técnicas complementares já existentes, durante o processo de análise, também podem ser exigidos: levantamento topográfico cadastral; sondagens; perfil geológico-geotécnico; projetos de estabilização; projetos de drenagem; mapa de declividade; NBR 11.682/2009 - estabilidade de encostas; NBR 8036/1983 - programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos; NBR 6484/2020 - sondagem de simples reconhecimento com SPT; NBR 8044/2018 – projeto geotécnico; etc.

4.4 IDENTIFICAÇÃO DE VULNERABILIDADES INSTITUCIONAIS E PROPOSTAS DE MELHORIA

Inicialmente, o estudo discute a análise de viabilidade para a ocupação em áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa, considerando a intersectorialidade que permeia as legislações urbana, ambiental e de desastres, refletidas nos respectivos procedimentos administrativos. Seja para a construção de uma edificação isolada, em casos de parcelamento do solo urbano, ou de aglomerações habitacionais, os resultados envolvem questões relacionadas à capacidade administrativa do município no planejamento e controle da

ocupação de áreas de risco de escorregamentos, bem como, o desenvolvimento de normas, estudos e orientações sobre a melhor maneira de se ocupar o território.

Ao apresentar os conceitos que envolvem a classificação dos desastres, o arcabouço legal relacionado, e os critérios da cartografia geotécnica, devidamente orientados pela literatura de referência, o estudo discute a necessidade de acesso a uma cartografia geológica adequada, bem como, de uma legislação urbanística coerente com a gestão responsável do território. Diante do material existente em Nova Friburgo, e das obrigações impostas pela Lei n.º12.608/2012, as carências do Município foram expostas, trazendo à pauta, alguns questionamentos internos à administração:

- (i) qual seria o limiar técnico, capaz de possibilitar aos municípios, requerer estudos geológico-geotécnicos complementares ou até mesmo, o indeferimento da solicitação de licença; e
- (ii) quais os eventuais entraves técnicos, políticos, sociais, jurídicos e econômicos que permeiam a matéria.

Além do fortalecimento técnico do setor, para o enfrentamento das barreiras técnicas, políticas e econômicas existentes, para fazer cumprir a Lei, a discussão dos resultados se pauta sobre a aplicação dos instrumentos jurídicos e administrativos já existentes e suas fragilidades. Assim, pode-se dizer que os principais resultados encontrados no presente trabalho foram:

1- A identificação das carências de dados e estudos técnicos para subsidiar manifestações sobre a viabilidade de ocupação de empreendimentos urbanísticos em áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa no território de Nova Friburgo-RJ, quando comparadas ao referencial teórico apresentado (Quadro 23).

Quadro 23: Carências de dados e estudos técnicos – Avaliação de Resultados

OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
Laudos geológico-geotécnicos para licenciamento de loteamentos e condomínios	Devem constar no estudo: -Localização do projeto em relação à vertente; - Infraestrutura de drenagem do local; -Imagens, tipo de solo, sondagem, avaliação hidrogeológica e levantamento planialtimétrico cadastral; -Posicionamento conclusivo, do profissional responsável pelo Laudo,	Quando solicitados, em geral, os laudos se eximem de apresentar informações sobre: -Implicações geológico-geotécnicas; - Medidas estruturais e não estruturais que devem ser aplicadas a fim de se garantir a segurança; - Cronograma essas medidas devem ser implantadas;

	sobre a segurança geológico-geotécnica do empreendimento.	- Posicionamento conclusivo quanto aos meios seguros para instalação do empreendimento.
Melhorias		
<ul style="list-style-type: none"> • padronização de procedimentos de gerenciamento de risco de desastres associados à eventos geodinâmicos conforme indicado nos manuais de mapeamento do MCIDADES/IPT e do CPRM/SGB/JICA - Projeto GIDES. Adoção do Manual Técnico para Redução de Riscos de Desastres Aplicado ao Planejamento Urbano MCIDADES/JICA - Projeto GIDES. 		

Fonte: autora.

Neste ponto, se discute como a ausência de mapeamentos técnicos, desenvolvidos em escala adequada à sua finalidade, geram tamanha incerteza científica, que dificultam a indicação de medidas e ações mitigatórias correspondentes ao grau de perigo das áreas de risco identificadas pelos governos.

Ainda que os Planos Municipais de Redução de Riscos, sejam responsáveis por dotar os municípios de instrumentos de gestão de deslizamentos em diversos setores da cidade, no caso de Nova Friburgo, os PMRRs de 2007 e 2013, consistem basicamente no mapeamento de riscos e na elaboração de propostas de intervenções estruturais e não estruturais em encostas urbanas (IPT, 2007; REGEA, 2013).

A partir do trabalho de uniformização e padronização dos conceitos estabelecidos pela comunidade científica desenvolvido por Tominaga (2007) e outros, destaca-se como resultado primário, o aprimoramento da cartografia técnica no enfoque nas políticas públicas de gestão territorial, considerando integradamente: padrões e formas de relevo, substratos geológicos, topografias e vegetação, bem como características e atributos dos terrenos. Isso deveria envolver, o levantamento de diversas informações temáticas, resultando em produtos cartográficos com diferentes finalidades (VEDOVELLO, 2000 *apud* TOMINAGA, 2007).

Em resumo, consta neste resultado, a identificação das seguintes necessidades:

- (iii) maior esforço governamental na aquisição de bases cartográficas em escala adequada à análise e identificação de áreas de risco;
- (iv) parametrização de medidas estruturais e não estruturais compatíveis com o grau de risco e sua respectiva mitigação;
- (v) revisão e aprimoramento de cartografia geotécnica a partir de técnicas de “detalhamento progressivo” e avanço na legislação de referência;

- (vi) adoção de institutos jurídicos capazes de fundamentar a não ocupação de áreas com potencial perigo à ocorrência de escorregamentos, ou, sua ocupação condicionada à elaboração de estudos geológico-geotécnicos e execução de medidas mitigatórias, quando necessário.

2- A identificação de lacunas no licenciamento urbanístico e ambiental do Município de Nova Friburgo, especialmente quanto à exigência de laudos geológico-geotécnicos e apresentação/ implementação de projetos de mitigação de riscos, como condição para aprovação/regularização de empreendimentos urbanísticos em áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos gravitacionais de massa (Quadro 24).

Quadro 24: Vulnerabilidade Institucional – Avaliação de Resultados

OBJETO DE ANÁLISE	AVANÇOS	LACUNAS
vulnerabilidades no gerenciamento de riscos de desastres no licenciamento	<p>O entendimento comum entre os técnicos municipais, respaldados na legislação referente, que a análise de perigo a ocorrência de movimentos gravitacionais de massa está sujeita à solicitação de estudos complementares.</p> <p>Competência do órgão licenciador em definir casos específicos sujeitos a apoio técnico e/ou análise conjunta de outros setores da administração pública municipal, estadual ou federal para mapeamento e classificação de áreas quanto ao potencial de perigo e risco.</p>	<p>Carência de dados e interferência de interesses políticos e econômicos potencializando os conflitos inerentes ao processo de ocupação do território e a devida consideração do risco nas análises territoriais.</p> <p>Apesar das diversas normas, órgãos e instituições relacionadas ao licenciamento urbano-ambiental, ainda não estão claros os limites de aplicação dos princípios da prevenção e da precaução, na avaliação do território, sob o risco de a prática incorrer na banalização dos referidos instrumentos jurídicos.</p>
<u>Melhorias</u>		
<ul style="list-style-type: none"> • Formação de grupo técnico permanente, prioritariamente, composto por servidores municipais concursados, que possam continuamente, aprofundar estudos e amadurecer legislações voltadas à construção de um município resiliente e ambientalmente seguro. 		

A partir do conhecimento dos recursos técnicos e humanos disponíveis nos municípios brasileiros, em especial o Município de Nova Friburgo, discute-se aqui, a necessidade de estabelecimento de padrões de análise minimamente capazes de subsidiar manifestações e exigências técnicas complementares, para autorização de ocupação de áreas classificadas como suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa no âmbito de licenciamentos municipais.

Face à consolidação da ocupação em áreas de risco, da fragilidade econômica de boa parte da população e, da frequente pressão do mercado imobiliário sobre áreas suscetíveis à ocorrência de escorregamentos, o trabalho discute, até que ponto a administração pública municipal tem “força” para imputar a obrigações de estudos, laudos e projetos de mitigação do risco à sociedade, sem que tais critérios estivessem mais bem especificados em norma municipal, conferindo maior segurança técnica e jurídica nas avaliações.

Diante de tantas incertezas quanto ao dano e suas consequências, muitas vezes, a determinação de um risco “abstrato”, pode parecer excessivamente restritivo, e acarretar em medidas impopulares, como, o aumento de custos agregados à elaboração de projetos e de implantação de empreendimentos urbanísticos, em que sejam previstas as obras e serviços necessários para garantir a segurança das estruturas e edificações.

Discute-se, portanto, o fato de a análise do risco não ser tratada de forma mandatária nas tomadas de decisão governamentais e devidamente incorporada no processo de urbanização. Nesta linha, o resultado do trabalho, atribui a carência de imagens aéreas atualizadas; bases cartográficas e mapeamentos de suscetibilidade e risco mais precisos e detalhados; de capacitação de equipe técnica permanente; e de equipamentos em geral. Por este motivo, é relevante, que na análise da suscetibilidade dos terrenos, além do fator declividade, sejam criteriosamente avaliadas por profissionais habilitados e instrumentalizados, condições morfodinâmicas de cada local.

Apesar de desprovidos de elementos que suportem uma tomada de decisão mais assertiva e segura, por Lei, no que tange ao ordenamento urbano do território, os municípios deveriam ser capazes de indicar a existência ou não de riscos de desastres, e determinar seus usos e meios de ocupação (CF,1988; Brasil, 2001;2012). Na contramão, o que se observa no caso de Nova Friburgo, é a falta de investimentos no quadro de servidores efetivos e capacitados para tratar do problema, uma vez, que a legislação vigente já não reflete mais a ordem urbano-espacial praticada em diversas cidades brasileiras.

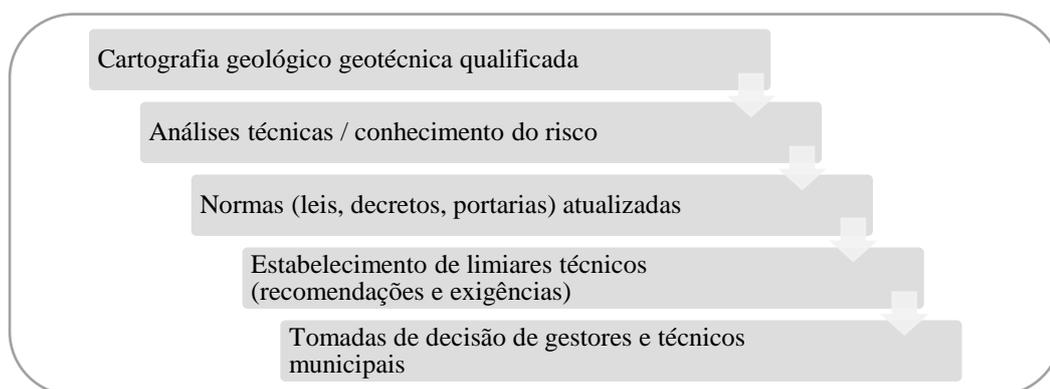
Do ponto de vista de Nova Friburgo, o estudo de caso indica:

- (i) que decisões técnicas devem ser devidamente sustentadas pelos princípios da prevenção e da precaução em desastres;
- (ii) que devem ser desenvolvidos meios de reassentamentos e /ou compensações monetárias aos proprietários das áreas não aptas à ocupação;

- (iii) que devido à responsabilidade civil objetiva do Município, há necessidade de envolver o Ministério Público Estadual na questão;
- (iv) que a necessidade de mudança de paradigma e sensibilização da sociedade como um todo, com investimentos voltados à educação de risco direcionados à comunidade técnica (campanhas, capacitações, seminários, congressos).

3- A organização de fatores mínimos e indissociáveis da análise sobre o risco de desastres, a fim de possibilitar o estabelecimento dos limiares técnicos necessários, tendo como referência, os princípios da prevenção e da precaução norteadores dos direitos ambiental e de desastres, capazes de fundamentar, sob a égide legal, a não ocupação de áreas inadequadas (Figura 55).

Figura 55 -Roteiro de informações para tomada de decisão sobre a ocupação do território



Fonte: autora

Revisitando, as ações voltadas à tomada de decisão sobre o ordenamento do solo e a consideração do risco de desastres, identifica-se a necessidade de desenvolvimento de normativas, que determinem, em ato vinculado a um mapeamento técnico de qualidade, critérios de análise e manifestações em matéria de ordenamento territorial.

Com base nos estudos aqui realizados, ficou clara a importância de dados e informações qualificadas, capazes de possibilitar a identificação de áreas aptas e inaptas à ocupação, e como isso afeta a capacidade de tomada de decisão de gestores públicos. Em igual importância, foi identificada a necessidade de desenvolvimento de leis, normas e requisitos técnicos, que junto com uma cartografia de melhor qualidade, possibilite a efetiva gradação da criticidade das encostas do território e a implementação de medidas de controle e mitigação de riscos.

Considerando que, muitas vezes, as cartas, normas e cartas existentes, se encontram desagregadas e desatualizadas, gerando insegurança jurídica e administrativa nos governos

municipais e na sociedade, considera-se como oportuna contribuição do trabalho, a organização de fatores e atributos relacionados ao risco de desastres no território, tendo como referência, os princípios da prevenção e da precaução norteadores dos direitos ambiental e de desastres, capazes de fundamentar, sob a égide legal, a não ocupação de áreas inadequadas.

Ao se analisar o material existente em Nova Friburgo e a literatura técnica de referência, o estudo reconheceu a necessidade de análise de outros processos do meio físico, além dos fatores morfológicos e de uso do solo conhecidos e comumente utilizados para subsidiar manifestações sobre o território. De forma incipiente, foi exposta a necessidade de uma regulamentação mais clara, com a indicação preliminar sobre as condições mínimas para se ocupar áreas suscetíveis a ocorrência de escorregamentos conforme cartografia existente.

Entendeu-se necessário, tanto para o analista técnico, como para o empreendedor, o acesso à limiares técnicos especificados em norma municipal, com orientações sobre, a partir de qual grau de perigo a ocupação do território deve ser condicionada à realização de estudos mais detalhados, e/ou às obras de mitigação, diante do alto custo e das tantas incertezas inerentes ao risco.

5 CONCLUSÃO

É fato, que o modelo de expansão urbana adotado ao longo das últimas décadas, com a ocupação das áreas de encostas por loteamentos e edificações sem condições de infraestrutura adequadas, contribui significativamente com a fragilidade natural dos terrenos. Dessa forma, como problema central do trabalho, além das dificuldades dos municípios brasileiros no enfrentamento da ocupação ilegal e desordenada em áreas de risco, o trabalho discute a relação da “cidade formal”, com a aumento da suscetibilidade do território à ocorrência de desastres.

Aliado à necessidade de uma cartografia geológica-geotécnica de melhor qualidade, e de uma legislação em conformidade com as diretrizes governamentais de proteção e defesa civil, o objetivo do trabalho se baseou na indicação de possíveis melhorias no processo de licenciamento de empreendimentos em áreas suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa, apoiando-se no arcabouço técnico, jurídico e na literatura científica de referência.

A partir dos esforços nacionais e internacionais voltados à redução e mitigação de riscos das últimas décadas, o trabalho aponta para a identificação das vulnerabilidades institucionais, diretamente relacionadas ao conhecimento do risco, e eventuais entraves na adoção de medidas adequadas em procedimentos de licenciamento urbanístico e ambiental em âmbito municipal.

Quanto à escolha do município estudado, é oportuno lembrar, a recorrência histórica dos eventos adversos associados a volumes pluviométricos extremos em Nova Friburgo, onde, em janeiro de 2011, ocorreu o maior número de óbitos da história nacional registrados, instaurando um debate mais amplo sobre o tema.

Não obstante à potencialização dos conflitos inerentes ao processo de ocupação do território, tanto formal, como informal, diante da incerteza científica que envolve o tema de gestão de desastres nos processos de licenciamento, os municípios seguem criando ambientes propícios à ocupação de áreas de risco, uma vez que a incidência de restrições urbanísticas e ambientais sobre estas, impactam diretamente o valor mercadológico do território. Dentre as vulnerabilidades do Município de Nova Friburgo, foram apontadas lacunas relacionadas a critérios de avaliação e mitigação de riscos associados à antropização das encostas, e na parametrização e regulamentação de decisões técnicas, atualmente sujeitas a interesses políticos e econômicos da cidade.

Apesar da incerteza quanto ao risco não constituir óbice à adoção de medidas e ações mitigadoras (Lei 12.608/2012), tais ações são custosas e inacessíveis para grande parte da população. Na observação da autora como servidora pública municipal, o problema considera

a existência de casos em que o perigo iminente, por sua característica, dimensão e localização, não é mitigável, ou, é mitigável apenas por meio de grandes intervenções e altos custos de realização, que muitas vezes, extrapolam os limites da propriedade ou capacidade privada.

Considerando portanto, que o risco de desastres, sempre foi encarado de forma desagregada no âmbito das políticas públicas relacionadas ao ordenamento do território, impossibilitando uma visão holística sobre o problema, o trabalho trouxe discussões sobre os avanços e desafios governamentais, diante do aumento da frequência e intensidade dos desastres associados à eventos meteorológicos extremos. Com destaque para os esforços nacionais voltados à redução de riscos geológicos, foi constatada uma proliferação de cartas e normas sobrepostas e conflituosas sobre o ambiente urbano, evidenciando as vulnerabilidades institucionais nas três esferas de governo.

No que se refere ao estabelecimento de critérios para aprovação de novos parcelamentos e construções nas cidades, foi reconhecida a necessidade de aprimoramento de análises e regulamentações sobre a ocupação de áreas suscetíveis a escorregamentos nos municípios brasileiros. Assim, a primeira parte do trabalho, versa sobre as diversas fontes de conhecimento indispensáveis à compreensão da matéria, sem de fato, apresentar um grande aprofundamento sobre cada uma delas.

Em resumo, a autora, ora pesquisadora desse trabalho, ora integrante do quadro técnico do Município de Nova Friburgo, buscou como linha estruturante da pesquisa, o conhecimento de cartas, normas e ações desenvolvidas sobre áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, aplicáveis na gestão municipal.

Diante da abrangência do tema, aponta-se como fator limitante do estudo, a falta de aprofundamento de temáticas relacionadas, como por exemplo, sobre os desastres hidrológicos como enxurradas, alagamentos e inundações. Quanto a questões específicas do licenciamento ambiental e urbanístico, foi percebida a dificuldade de se chegar a resultados sistematizados e replicáveis a outros municípios, pela própria diversidade inerente à toda a temática do trabalho.

Também não foram devidamente contempladas, questões relacionadas à similaridade com outros municípios da região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, promovendo um maior compartilhamento de problemas e soluções comuns. Entende-se, que a partir de uma troca de experiências, tal abrangência traria grandes contribuições para o trabalho, e para a compreensão de que se trata de problemática de magnitude para além da realidade de Nova Friburgo.

A partir do recorte do Município pesquisado, buscou-se uma visão prática-operacional dos diversos instrumentos de ordenamento territorial reunidos, apontando sobre cada temática

abordada, a identificação das lacunas técnicas, jurídicas e institucionais relacionadas a análises, estudos, procedimentos e medidas mitigatórias. O resultado dessa organização envolveu: (i) o levantamento de programas, ações, conceitos, normas e legislação; (ii) base de informações cartográficas e mapeamentos; (iii) estrutura técnica e procedimentos administrativos; e (iv) propostas de melhorias.

Diante do cenário de fragilidades e inúmeras carências institucionais, o trabalho reconhece a necessidade de novos instrumentos cartográficos, administrativos e jurídicos de controle e gestão de risco de desastres, capazes de subsidiar a aplicação dos princípios constitucionais da prevenção e da precaução, e auxiliar os municípios em processos de licenciamento ambiental e urbanístico.

Considerando, que a normativa brasileira é relativamente nova e segue em construção, não se deve perder de vista, em um cenário ideal, a adoção de critérios e limiares técnicos para a ocupação racional do território. Devem ser melhor identificadas, áreas sujeitas à ocorrência de desastres naturais e ações de redução e mitigação de riscos a serem executadas pelo poder público ou por particulares.

Como consideração final, o entendimento de que a administração municipal somente conseguirá avançar para uma efetiva redução de riscos de desastres no contexto do licenciamento ambiental e urbanístico, a partir da integração das políticas públicas ambientais, urbanísticas e de desastres, e a redução da insegurança técnica, jurídica e administrativa no governo e na sociedade.

O trabalho resume, portanto, as seguintes conclusões:

- As áreas de risco, inaptas à ocupação, muitas vezes, não são devidamente consideradas, face à grande pressão do mercado imobiliário e respectivo setor construtivo sobre elas.
- É necessária a consideração da cartografia geotécnica de forma mandatória em procedimentos administrativos de licenciamento que caracterizem intervenções em encostas, uma vez, fatores antrópicos de fragilidade, deveriam ser analisados de forma integrada sobre os terrenos.
- A resposta sobre a viabilidade de ocupação do território, deve encontrar respaldo em bases cartográficas mais precisas, normas e regulamentações atualizadas, programas de governo de mapeamento e capacitação permanentes, coordenadas em prol de uma ocupação racional dos municípios.

- Na ausência de uma cartografia geológico geotécnica mais específica, sugere-se a adoção dos manuais técnicos (Projeto GIDES, IPT/ CPRM) por possuir caráter didático e acessível, podendo ser replicados em diversos municípios, a partir do acesso a uma cartografia básica e observações de campo.
- Mesmo quando devidamente suportada em procedimentos jurídicos e administrativos, a tomada de decisão sobre casos onde deve haver mitigação do risco, ou ainda, quando o mesmo não for mitigável, dependem de avanços na legislação urbanística e ambiental dos municípios.
- Os governos federal, estaduais e municipais, devem avançar com programas e projetos de fortalecimento da gestão municipal, sobretudo, quanto ao desenvolvimento de uma cartografia em escala de detalhe, 1:2.000 ou menores, a fim de se obter maior acurácia nas análises de riscos.

Sugestões para futuras pesquisas

Espera-se que pesquisas futuras possam contribuir com o desenvolvimento das questões não alcançadas no presente trabalho, com a proposição de procedimentos jurídico-administrativos voltados à redução/ mitigação do risco, bem como, a comparação dos avanços e limitações existentes na administração pública de outros municípios da região serrana do ERJ, como Petrópolis e Teresópolis.

Como futuro desdobramento do trabalho, o aprofundamento de metodologias de identificação de áreas aptas e inaptas à ocupação, revisão de normas técnicas e legislativas obsoletas ou desatualizadas, definição do tipo de cartografia adequada à finalidade das atividades de licenciamento e, quais medidas estruturais e não estruturais são aplicáveis a cada caso mapeado pela cartografia de risco.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000:2018 Gestão de riscos — Princípios e diretrizes**. Rio de Janeiro. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO GUIA 73:2009 Gestão de riscos — Vocabulário**. Rio de Janeiro. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 12267:1992 Normas para elaboração de Plano Diretor**. Rio de Janeiro. 1992.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Relatório de situação da região hidrográfica do Rio Dois Rios - 2016**. Resende: AGEVAP, 2016. <https://cbhriodoisrios.org.br/downloads/relatorio-de-situacao-2016.pdf>Acesso em: 7 mar. 2020.

ALMEIDA, A. A.; BARROSO, P. H. M. Desastre natural ou sócio-territorial? Uma revisão conceitual a partir do caso de Fortaleza, Brasil. In: VI Seminário de Pesquisa da Universidade Estácio de Sá, 2014, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: UNESA - Universidade Estácio de Sá, 2014.

AMARAL, C. Metodologias Brasileiras de análise de risco a diferentes tipos de escorregamentos e sua devida consideração em projetos institucionais nacionais e internacionais. In: 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental (15º CBGE), 2015, Bento Gonçalves. **Anais [...]** Bento Gonçalves: ABGE, 2015.

ANTUNES, P. de B. Os princípios da precaução e da prevenção no direito ambiental. Enciclopédia jurídica da PUC-SP. In: CAPOLONGO, C.; GONZAGA, A.; FREIRE, A. (coords.). **Tomo: Direitos Difusos e Coletivos**. 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2020. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/330/edicao-1/os-principios-da-precaucao-e-da-prevencao-no-direito-ambiental>. Acesso em: 8 mar 2021.

ARAÚJO, M. C. de; LIMA, P.H.F.de. **Diagnóstico Socio-Ambiental de Nova Friburgo**. Prefeitura de Nova Friburgo/ Faculdade de Filosofia Santa Dorotheia. Nova Friburgo, 2006.

AUGUSTO FILHO, O. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA SOBRE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 1. 1992. Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: 1992. p. 721-733.

AULETE, C. **Dicionário contemporâneo da Língua Portuguesa**. 3. ed. Rio de Janeiro: Delta, 1980. v. 5.

BAPTISTA, A.C.; **Avaliação da suscetibilidade aos movimentos de massa, erosão e Escoamento superficial em Nova Friburgo, RJ**. 376p. Tese (Doutorado em Geotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

BERTONE, P.; MARINHO, C. Gestão de riscos e resposta a desastres naturais: a visão do planejamento. In: Congresso CONSAD de Gestão Pública, VI. Anais... Brasília, 2013.

BITAR, O. Y. **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações.** São Paulo/Brasília: IPT/CPRM, 2014. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/bitstream/handle/doc/16588/NT-Carta_Suscetibilidade.pdf?sequence=1 Acesso em: 20 out. 2020.

BITAR, O. Y.; FREITAS, C. G. L.; MACEDO, E. S.. Guia cartas geotécnicas: orientações básicas aos municípios. São Paulo: IPT, 2015. 3Mb, PDF (IPT. Publicação 3022) (livro eletrônico). Disponível em: https://escriba.ipt.br/pdf/1280-Cartas_geotecnicas_municipais_orientacoes_basicas.pdf . Acesso em: 20 out. 2020.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988.** Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 26 set. 2020.

BRASIL. **Decreto-Lei n.º 200, de 25 de fevereiro de 1967.** Dispõe sobre a organização da Administração Federal, estabelece diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências. Brasília, 1967. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0200.htm#art199. Acesso em: 28 set. 2020.

BRASIL. **Glossário de Proteção e Defesa Civil** / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Prevenção e Preparação. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017. xxx p.: il. (Série Manual de Proteção e Defesa Civil)

BRASIL. **Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965.** Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em: 22 jul. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979.** Parcelamento do Solo Urbano. Brasília, 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm>. Acesso em: 24 mai. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.785 de 29 de janeiro de 1999** . Altera a política de parcelamento do solo. Brasília, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19785.htm . Acesso em: 02 de ago. 2022.

BRASIL **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%206.938%2C%20DE%2031%20DE%20AGOSTO%20DE%201981&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional,aplica%C3%A7%C3%A3o%2C%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Política Nacional de Recursos Hídricos. Brasília, 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm . Acesso em: 8 mai. 2020.

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%209.433%2C%20DE%208%20DE%20JANEIRO%20DE%201997.&text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,Federal%2C%20e%20altera%20o%20art . Acesso em: 20 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm . Acesso em: 12 dez. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm. Acesso em: 5 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm . Acesso em: 20 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006.** Lei da Mata Atlântica. Brasília, 2006. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm . Acesso em: 07 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.445%2C%20DE%205%20DE%20JANEIRO%20DE%202007.&text=Estabelece%20diretrizes%20nacionais%20para%20o,1978%3B%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias . Acesso em: 03 mai. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009** - Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Brasília, 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm Acesso em: 05 set. 2021.

BRASIL. **Lei n.º 12.608, de 11 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm. Acesso em: 24 abr. 2020.

BRASIL. **Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 2012.

Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm
Acesso em: 2 dez. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017.** Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana. Brasília. 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2017/lei/113465.htm Acesso em: 12 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026/ 2020** - Atualiza o marco legal do saneamento básico. Brasília, 2020. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/114026.htm#:~:text=%E2%80%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os . Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Manual de Medicina de Desastres** - volume 1. 3. ed. / Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília: MI, 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. **Anuário brasileiro de desastres naturais: 2012 / Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres.** Brasília: CENAD, 2012.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação. **Manual de Planejamento em Defesa Civil** / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Prevenção e Preparação. - Brasília, 2017. 72 p.: il.

BRASIL. **Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais 2012-2012.** Brasília, 2012. Disponível em:
<http://www.pac.gov.br/pub/up/relatorio/d0d2a5b6f24df2fea75e7f5401c70e0d.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRASIL. **Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas:** Guia para Elaboração de Políticas Municipais / Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade).** Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=f9cdf8bf-e31e-4902-84ea859f54dae43&groupId=10157>. Acesso em: 13 out. 2020.

BRASIL; Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Brasília, 2011. Disponível em:
<http://www.mma.gov.br/estruturas/202/_publicacao/202_publicacao01082011112029.pdf >. Acesso em: 6 jun. 2020.

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Municipal nº 2.249/1988.** Desenvolvimento urbano e rural do Município de Nova Friburgo. Nova Friburgo, RJ, 1988.

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Complementar n.º 24/2007**. Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo – Nova Friburgo, RJ, 2007.

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Complementar n.º 45/2009**. Código Municipal do Meio Ambiente - Nova Friburgo – RJ, 2007.

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Municipal n.º 79/2013**. Estrutura organizacional do Município de Nova Friburgo. Nova Friburgo, RJ, 2013.

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Complementar n.º 114/2018** – Regularização de construções em imóveis com destinação urbana no Município – Nova Friburgo, RJ, 2018

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Municipal n.º 4.637/2018** - Lei Orgânica de Nova Friburgo – Nova Friburgo, RJ, 2018

CÂMARA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO. **Lei Complementar n.º 131/2019**. Macrozoneamento e Zoneamento Municipal – Nova Friburgo, RJ, 2019.

CARLOS, A. F. A. Henri Lefebvre: o espaço, a cidade e o “direto à cidade” / Henri Lefebvre: the “direct to the city” as a utopian horizon. Revista Direito e Práxis, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 348-369, mar. 2020. ISSN 2179-8966. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistaceaju/article/view/48199>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

CARVALHO, C. S.; GALVAO, T. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas em Áreas Urbanas. In: MORAIS, M.; KRAUSE, C.; LIMA NETO, V. (Org.). **Caracterização e Tipologia de Assentamentos Precários - Estudos de Caso Brasileiros**. 1ed. Brasília: IPEA, 2016, v. único, p. 169-188.

CARVALHO, D. W. **Desastres Ambientais e sua Regulamentação Jurídica: Deveres de Prevenção, Resposta e Compensação Ambiental**. Edição do Kindle. 2020.

CARVALHO, D. W. DAMACENA, F. D. L. **Direito dos Desastres**. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2013.

CARVALHO, D. W. de. Os serviços ecossistêmicos como medidas estruturais para a prevenção dos desastres. **Revista de Informação legislativa**, Brasília, ano 52, n. 206, p. 53-65, abr./jun. 2015.

CARVALHO, D. W. de; DAMACENA, F. D. L. A intensificação dos desastres naturais, as mudanças climáticas e o papel do direito ambiental. **Revista de Informação Legislativa**, Brasília, ano 49, n. 193, p. 83-97, jan./mar. 2012.

CASTRO, A. de. **Glossário de Defesa Civil estudos de riscos e medicina de desastres**. 5. ed. Brasília – DF: Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), [1998].

CASTRO, A. de. **Manual de planejamento em defesa civil**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Defesa Civil, 1999.

CEPED. UFSC. **Capacitação básica em Defesa Civil: livro texto para educação à distância.** Florianópolis: CEPED UFSC, 2011.

CEPED/UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário sobre Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012: volume Brasil.** 2ª ed. rev. ampl. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 126 p. : il. color. ; 22 cm.. Florianópolis: CEPED/UFSC. Disponível em: <https://www.ceped.ufsc.br/atlas-brasileiro-de-desastres-naturais-1991-a-2012/> 0. Acesso em 2 out. 2021.

CEPED/UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário sobre Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Capacitação básica em Defesa Civil.** [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. - 4. edição - Florianópolis: CAD UFSC, 2013. 122 p.

CERRI, L. E. S. Carta geotécnica: contribuições para uma concepção voltada às necessidades brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, 6, 1990, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: ABGE, 1990, p. 309-317.

CERRI, L. E. S.; AKIOSSI, A.; AUGUSTO FILHO, O.; ZAINÉ, J. E. Cartas e mapas geotécnicos de áreas urbanas: reflexões sobre as escalas de trabalho e proposta de elaboração com o emprego do método de detalhamento progressivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA, VIII. Rio de Janeiro, 1996. **Anais [...]** São Paulo, ABGE. v. 2, p. 537-548

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações.** Brasília: IPT/CPRM. 2014. Escala 1:25.000. CPRM, 2014.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa.** Brasil, 2017.

CPRM. **Serviço Geológico do Brasil. - Relatório da Administração 2011.** Brasília 2011. Disponível em: https://www.cprm.gov.br/publique/media/informacao_publica/rel_anual_2011.pdf Acesso em: 25 jul. 2022.

CPRM. **Serviço Geológico do Brasil. - Relatório da Administração 2007.** Brasília, 2008. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/14618>. Acessado em: 25 jul. 2022.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. **Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação (escala 1:25.0001): Nota Técnica Explicativa.** Brasília: CPRM, 2004. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/suscetibilidade/Nota_Tecnica_Explicativa_Carta_Suscetibilidade.pdf

DAMACENA, F. **A Formação Sistêmica de um Direito dos Desastres.** 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2012.

DI GIULIO, G. M.; FERREIRA, L. C. Governança do Risco: uma proposta para lidar com riscos associados às mudanças climáticas e ambientais no nível local. In: VI Encontro Nacional da ANPPAS, 2012. **Anais** [...] Belém do Pará, 2012. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT11-587-374-20120712115633.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

DULAC, V. F.; KOBIYAMA, M. Interfaces entre políticas relacionadas a estratégias para redução de riscos de desastres: recursos hídricos, proteção e defesa civil e saneamento: **REGA**, Porto Alegre, v 14 e 10. 2017. Disponível em:< <https://www.ufrgs.br/gpden/wordpress/wp-content/uploads/2014/10/Dulac-e-Kobiyama-2017-REGA-Politicas.pdf> . Acesso em: 20 nov. 2021.

FARBER, D et. al. **Disaster Law and Policy**. Aspen Publishers, 2010.

FARIAS, Talden. Da Licença Ambiental e sua Natureza Jurídica. Revista Eletrônica de Direito do Estado (REDE), Salvador, Instituto Brasileiro de Direito Público, nº. 9, janeiro/fevereiro/março, 2007. Disponível em:<<http://www.direitodoestado.com.br/rede.asp>>. Acesso em: 20 de abril de 2023.

FELL, R.; et al. Manual Para o Zoneamento de Suscetibilidade de Perigo e Risco de Deslizamento Para o Planejamento de Uso do Solo. **Engineering Geology**, v.102, 83-84, 2008.

FERNANDES, E. Direito urbanístico: entre a cidade “legal” e a cidade “ilegal”. In: FERNANDES, E. (org). **Direito urbanístico**. Belo Horizonte: Del Rey. pp. 3-14. 1998.

FREIRE, A. F. R. **A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e as ações do Governo Federal na gestão de riscos de desastres**. 2014. 137f. Dissertação (Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

FREITAS, Christiana Galvão Ferreira de. **Perspectivas e desafios à gestão de riscos e desastres: uma análise sobre a configuração do direito de desastres no mundo e no Brasil**. 2014. 285 f., il. Tese (Doutorado em Direito) —Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

FREITAS L. E., COELHO NETTO A. L. **Reger Córrego Dantas: uma ação coletiva para enfrentamento de ameaças naturais e redução de desastres socioambientais**. Ciênc. Trópico. 2016; (40):165-190.

GANEM, R. S. **Gestão de desastres no Brasil (Estudo)**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/10496> Acesso em: 20 jul. 2019.

GANEM, R. S. **Estrutura institucional da União para a gestão de desastres naturais**. Brasília: Câmara dos Deputados, junho de 2014. Disponível em: < <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/18639> Acesso em: 3 jul. 2019

GEO-RIO II. **Manual Técnico de Encostas II** (Vol. II). Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: Fundação GEO-RIO. 2014.

GITEC&CODEX Remote. Concepção do arranjo institucional e operacional para a gestão de risco de desastre no estado do Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/documents/document/zwew/mdq3/~edisp/inea0047156.pdf> . Acesso em: 11 fev 2022.

GOMES, G. L. C. C.; OLIVEIRA, A. M. S. O.; SATO, S. E.; **Zonas de risco a escorregamentos no município de Guarulhos/SP**, Brasil, Geotecnia n.º 119 – jul. 2010 – pp. 69-93

GUERRA A.J.T. Encostas e a Questão Ambiental. *In: A Questão Ambiental – Diferentes Abordagens*. S.B. Cunha e A.J.T.Guerra (orgs). Editora Bertrant Brasil, Rio de Janeiro. 4º Ed., p. 191-218. 2008.

INPE. Declividade ou Gradiente. Ambdata – Variáveis Ambientais para Modelagem de Distribuição de Espécies, 2021. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/declividade_gradiente.php. Acesso em 23 mar. 2022.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE - INEA. **Sistema de alerta de cheias do Instituto Estadual do Ambiente**. Disponível em:

<<http://www.inea.rj.gov.br/Portal/MegaDropDown/Monitoramento/Centrodemonitdedesastresamb/Alertadecheias/index.htm&lang=PT-BR>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO - IPT. **Classificação de declividade para fins de normalização geotécnica em planejamento urbano: estudos em áreas de domínio pré-cambriano na região sudeste**. São Paulo – SP, 2012.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Living with risk**: a global review of disaster reduction initiatives. Preliminary version. Geneva, Switzerland: UN/ISDR, 2002. Acesso em: 01 out. 2021.

JELINEK, R. Licenciamento ambiental e urbanístico para o parcelamento do solo urbano. 2005. (Apresentação de Trabalho/ Congresso). Disponível em http://www.mpg.go.br/portalweb/hp/9/docs/doutrinaparc_19.pdf. Acesso em, 16 out. 2021.

JELINEK, R. O Princípio da Função social da Propriedade e sua Repercussão sobre o sistema do Código Civil. 2006. Disponível em:

www.mp.rs.gov.br/areas/urbanistico/arquivos/rochelle.pdf . Acesso em, 16 out. 2021.

KOBIYAMA, Masato et al. **Prevenção de desastres naturais**: conceitos básicos. Curitiba: Organic Trading, 2006.

KOBIYAMA, M. et al. (orgs.) Mapeamento de Áreas de Risco para Prevenção de Desastres Hidrológicos com Ênfase em Modelagem Hidrogeomorfológica. 4ª edição – Porto Alegre: UFRGS/IPH/GPDEN, 2017. 442p. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/gpden/wordpress/wp-content/uploads/2014/10/Apostila-Mapa-4-edi%C3%A7%C3%A3o-2017.pdf>

LOMANTO, P. P. **Cartografia Geotécnica como Subsídio à Reconstrução de Cidades Afetadas por Desastres**: Estudo de Caso Conquista, Nova Friburgo/RJ. 101p. Monografia (Graduação em Geologia Aplicada) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Rio de Janeiro, 2015.

MASCARENHAS, M. P. **Projeto de lei de responsabilidade territorial urbana: a construção de um referencial normativo comum em torno do parcelamento do solo urbano e da regularização fundiária sustentável**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU; São Paulo, 2012.

MARICATO, E. **As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias**. In: ARANTES, O.; VAINER, C. e MARICATO, E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2013.

MARCHEZINI, V. Pesquisa transdisciplinar como suporte ao planejamento de ações de gestão de risco de desastres. **Saúde em Debate**, v. 44, p. 33-47, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sdeb/2020.v44nspe2/33-47/pt/> . Acesso em: 18 out 2022.

MARCHEZINI, V. Redução de vulnerabilidade a desastres: dimensões políticas, científicas e socioeconômicas. *Waterlat-Gobacit Network Working Papers* [internet], 2(17), 82-102, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/301621903_Reduc%C3%A7%C3%A3o_de_vulnerabilidade_a_desastres_dimens%C3%B5es_pol%C3%ADticas_cient%C3%ADficas_e_socioecon%C3%B4micas . Acesso em: 18 out 2022.

MEDINA, A. I. et al. **Geologia ambiental: contribuição para o desenvolvimento sustentável**. In: **Tendências tecnológicas Brasil 2015: geociências e tecnologia mineral**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2007. p.35-56.

MENDONÇA, M. B; GUERRA A. J. T. **A Problemática dos Processos Geodinâmicos frente à Ocupação de Encostas**. 2º Pan-Am. Symp.Landslides; 2º COBRAE, Rio de Janeiro, 1997.

MIGUEZ, M. G.; DI GREGÓRIO, L. T.; VERÓL, A. P. **Gestão de Riscos e Desastres Hidrológicos**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 340p.

MILARÉ, Edis. **Direito do Ambiente**. 3 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004, p. 483/484.

MILARÉ, Edis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, prática, jurisprudência, glossário**. 10. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES; INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios**. Organização de Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007.

MOTTA, D. M.; PÊGO, B. **Licenciamento ambiental para o desenvolvimento urbano: avaliação de instrumentos e procedimentos**. Rio de Janeiro: Ipea, 2013.

MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO. **Revisão do Plano Diretor Participativo de Nova Friburgo.** Nova Friburgo: PMNF, 2014. Disponível em: <https://planodiretornf2014.wixsite.com/home> . Acesso em: 10 out. 2020.

MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO. **Plano Municipal de Redução de Riscos** de Nova Friburgo – PMRR-NF. Nova Friburgo, RJ. 2007.

MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO. **Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Nova Friburgo.** Relatório da etapa 2. Nova Friburgo: REGEA Geologia e Estudos Ambientais Ltda. Nova Friburgo, 2013.

MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO. **Decreto n.º 285/2019** - Classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural. Nova Friburgo, 2019.

NADE/DRM-RJ. Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos/Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. **Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana (CGU), 1:10.000: Relatório Técnico de Nova Friburgo da “CGU do DRM”.** Niterói: NADE/DRM-RJ, 2015.

NOGUEIRA, F. R., CANIL, K. . Cartas geotécnicas de aptidão à urbanização: instrumento de planejamento para prevenção de desastres e para a gestão do uso do solo. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, XVII, Anais do XVII ENANPUR. Desenvolvimento, crise e resistência: quais os caminhos do Planejamento Urbano e Regional? São Paulo, SP: FAU-USP, 2017.

ONU. **Transformando nosso mundo: Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (A/RES/70/1).** Nova Iorque: ONU, 2015.

PARANÁ. MINISTÉRIO PÚBLICO. O ministério público na defesa do direito à cidade: coletânea de estudos do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente e de Habitação e Urbanismo do Ministério Público do Estado do Paraná, volume 1: ordenamento territorial, instrumentos de política urbana e gestão democrática da cidade / organização Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente e de Habitação e Urbanismo. — Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça: Fundação Escola do Ministério Público do Estado do Paraná, 2019. 381 p. v. 1 disponível em https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/Volume1_Digital.pdf . Acesso em: 05 set. 2022.

PEREGRINI, P.S. **Avaliação de Metodologia de Mapeamento de Perigo a Movimento Gravitacional de Massa do Tipo Deslizamento Planar em Nova Friburgo – RJ: Estudo de Caso na Localidade da Granja Spinelli.** 50f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade do Federal Fluminense – UFF, Niterói. 2019.

PIMENTEL, J.; DOS SANTOS, T. D (Coords). **Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa – Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada de Desastres Naturais – Projeto GIDES.** Rio de Janeiro: CPRM/SGB – Serviço Geológico do Brasil, 2018; Versão 1. 213 páginas (pdf). Disponível em:

https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume1-ManualTecnicoMapeamentodePerigoRiscoMovimentos_CPRM.pdf Acesso em: 13 out. 2021.

ROCHA, F. N., OLIVEIRA, V. E., CANIL, K.; Políticas Públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. XVII, n. 4, 2014.

RODRIGUES, M. R. **Gestão de Risco de Desastres: Implicações da Governança sob o Panorama das Reformas Legislativas**, 2018. 174 f. Dissertação (Mestrado em Direito da Cidade) – Faculdade de Direito, Universidade do Estado do Rio de Janeiro -UERJ, Rio de Janeiro, 2018.

RODRIGUES, V. E. S. Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro e a expansão dos riscos ambientais, ações preventivas e catástrofes: o caso de Petrópolis. 2011. 179 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <https://www.btd.uerj.br:8443/handle/1/13296>

SANTOS, A. C. Política Nacional sobre Mudança do Clima no Brasil: uma avaliação de instrumentos e de efetividade. Espaço Público - **Revista de Políticas Públicas da UFPE**, v. 1, p. 1-25, 2021.

SIEBERT, C. Resiliência urbana: planejando as cidades para conviver com fenômenos climáticos extremos. In: VI ENAPPAS. **Anais [...]** UFPA: Belém, 2012. Disponível em: https://scholar.google.com/citations?view_op=list_works&hl=pt-BR&hl=pt-BR&user=quXI0pgAAAAJ Acesso em 23 out. 2022.

SILVA, A. C. P.; PINTO, R. W. P.; FREITAS, M. M. Avaliação de políticas públicas relacionadas aos desastres naturais no Brasil, entre 1990-2014. *Ambiência Guarapuava*, Guarapuava, v. 12, n. 4, p. 885-900, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcelo-Motta-2/publication/311917715_Public_policies_reviewed_related_to_natural_disasters_in_Brazil_between_1990_-_2014/links/58926d23a6fdcc1b4146c333/Public-policies-reviewed-related-to-natural-disasters-in-Brazil-between-1990-2014.pdf?sg%5B0%5D=started_experiment_milestone&origin=journalDetail .Acesso em:10 abr. 2021.

SILVA, L. D. de O. e; OLIVEIRA, L. T.; OLIVEIRA, E. T. de. **Direito urbanístico: resumo para concursos**. Salvador: JusPodivm, 2019.

SOBREIRA, F. G.; SOUZA, L. A.; A Cartografia Geotécnica Aplicada ao Planejamento Urbano. **Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental**, v. 2, p. 79-97, 2012.

SOUZA, L. A.; SOBREIRA, F. G. **Guia para elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização frente aos desastres naturais**. 2014; 68 pag., il.

STUCHI & LEITE PROJETOS E CONSULTORIA. **Plano de Desenvolvimento Urbano Estratégico de Nova Friburgo**. 2015. Disponível em: <https://planodiretornf2014.wixsite.com/home/pdue> Acesso em 11 set. 2019.

TOMINAGA, L. K. Avaliação de metodologias de análise de risco a escorregamentos: aplicação de um ensaio em Ubatuba, SP. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TOMINAGA, L. K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. (orgs). **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. Disponível em:<<https://smastr16.blob.core.windows.net/publicacoes/2016/12/DesastresNaturais.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

TOMINAGA, L. K. Análise e mapeamento de risco. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. do (Org.). **Desastres naturais: conhecer para prevenir**. 3. ed. São Paulo: Instituto Geológico, 2016. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/233/2017/05/Conhecer_para_Prevenir_3ed_2016.pdf Acesso em: 17 ago.2021

UNDRR. **Cómo desarrollar ciudades más resilientes - Un Manual para líderes de los gobiernos locales, Ginebra, Suiza: Estrategia Internacional de las Naciones Unidas para la Reducción de los Desastres**. 2017. Disponível em : <https://www.eird.org/camp-10-15/port/>. <https://www.eird.org/americas/docs/manual-para-lideres-de-los-gobiernos-locales.pdf>

UNESCO. **International Hydrological Decade, Intergovernmental Meeting of Experts, Final Report**. Paris: UNESCO, 1964. 51p. (UNESCO/NS/188) Disponível em: <unesdoc.unesco.org/images/0001/000170/017099EB.pdf>. Acesso em: 01 out. 2020.

UNISDR. **Marco de Ação de Hyogo (MAH)**. 2005. Disponível em: <https://www.undrr.org/> Acesso em: 01 out. 2020.

UNISDR; **Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030**. Geneva: UNISDR, 2015.

UNISDR. **Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030**. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acesso em: 22 set. 2019.

UNISDR. **Construindo cidades resiliente: minha cidade está se preparando**. Brasília: Ministério da Integração Nacional/Secretaria Nacional de Defesa Civil/Departamento de Minimização de Desastres, 2010. Disponível em https://www.unisdr.org/files/26462_guiagestorespublicosweb.pdf. Acesso em: 25 abr. 2021

VEDOVELLO, R. **Aplicações da Cartografia Geotécnica e Geoambiental no Planejamento Urbano**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 5., 2004. São Carlos, SP. Mesa redonda. São Carlos, SP: ABGE, 2004.

VIANA, V. J. **Gestão do risco de desastres no Brasil: leitura das estratégias locais de redução dos riscos de inundação em Nova Friburgo, RJ. 2016**. 410 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

VIEIRA, R.; JANSEN, G. R.; POZZOBON, M. Redução de riscos de desastres naturais. A construção de políticas públicas em Blumenau SC. *Arquitextos*, São Paulo, ano 16, n. 188.02, Vitruvius, jan. 2016. Disponível em:

<<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/16.188/5915> . Acesso em: 18 out. 2022.

WISNER B, GAILLARD JC, KELMAN I. **Framing disaster: Theories and stories seeking to understand hazards, vulnerability and risk.** In: Wisner B, Gaillard JC, Kelman I. *The Routledge handbook of hazards and disaster risk reduction*. London: Routledge; 2012. p. 18-34. Disponível em: <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203844236.ch3> . Acesso em: 09 out 2022

ZAPATER, T. C. V. Princípio da prevenção e princípio da precaução. *Enciclopédia jurídica da PUC-SP*. Celso Fernandes Campilongo, Alvaro de Azevedo Gonzaga e André Luiz Freire (coords.). Tomo: Direitos Difusos e Coletivos. Nelson Nery Jr., Georges Abboud, André Luiz Freire (coord. de tomo). 1. ed. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2017. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/356/edicao-1/principio-da-prevencao-e-principio-da-precaucao>. Acesso em: 12 set 2022.

ZUQUETTE, L.V; GANDOLFI, N. 2004. **Cartografia Geotécnica**. Oficina de Textos, São Paulo, 190p.

ANEXOS

ANEXO A- Lei 12.608/2012 – PNPDEC

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 12.608, DE 10 DE ABRIL DE 2012.

Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências.

[Vigência](#)
[Conversão da Medida Provisória nº 547, de 2011\)](#)

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no exercício do cargo de **PRESIDENTE DA REPÚBLICA** Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I**DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

Parágrafo único. As definições técnicas para aplicação desta Lei serão estabelecidas em ato do Poder Executivo federal.

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre. ([Regulamento](#))

§ 1º As medidas previstas no caput poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

§ 2º A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.

CAPÍTULO II**DA POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - PNPDEC****Seção I****Diretrizes e Objetivos**

Art. 3º A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

Parágrafo único. A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

Art. 4º São diretrizes da PNPDEC:

I - atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;

II - abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

III - a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;

IV - adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados a corpos d'água;

V - planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional;

VI - participação da sociedade civil.

Art. 5º São objetivos da PNPDEC:

I - reduzir os riscos de desastres;

II - prestar socorro e assistência às populações atingidas por desastres;

III - recuperar as áreas afetadas por desastres;

IV - incorporar a redução do risco de desastre e as ações de proteção e defesa civil entre os elementos da gestão territorial e do planejamento das políticas setoriais;

V - promover a continuidade das ações de proteção e defesa civil;

VI - estimular o desenvolvimento de cidades resilientes e os processos sustentáveis de urbanização;

VII - promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência;

VIII - monitorar os eventos meteorológicos, hidrológicos, geológicos, biológicos, nucleares, químicos e outros potencialmente causadores de desastres;

IX - produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais;

X - estimular o ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, tendo em vista sua conservação e a proteção da vegetação nativa, dos recursos hídricos e da vida humana;

XI - combater a ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e promover a realocação da população residente nessas áreas;

XII - estimular iniciativas que resultem na destinação de moradia em local seguro;

XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre;

XIV - orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção; e

XV - integrar informações em sistema capaz de subsidiar os órgãos do SINPDEC na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população, os bens e serviços e o meio ambiente.

Seção II

Das Competências dos Entes Federados

Art. 6º Compete à União:

I - expedir normas para implementação e execução da PNPDEC;

II - coordenar o SINPDEC, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

III - promover estudos referentes às causas e possibilidades de ocorrência de desastres de qualquer origem, sua incidência, extensão e consequência;

IV - apoiar os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no mapeamento das áreas de risco, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;

V - instituir e manter sistema de informações e monitoramento de desastres;

VI - instituir e manter cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

VII - instituir e manter sistema para declaração e reconhecimento de situação de emergência ou de estado de calamidade pública;

VIII - instituir o Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

IX - realizar o monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico das áreas de risco, bem como dos riscos biológicos, nucleares e químicos, e produzir alertas sobre a possibilidade de ocorrência de desastres, em articulação com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

X - estabelecer critérios e condições para a declaração e o reconhecimento de situações de emergência e estado de calamidade pública;

XI - incentivar a instalação de centros universitários de ensino e pesquisa sobre desastres e de núcleos multidisciplinares de ensino permanente e a distância, destinados à pesquisa, extensão e capacitação de recursos humanos, com vistas no gerenciamento e na execução de atividades de proteção e defesa civil;

XII - fomentar a pesquisa sobre os eventos deflagradores de desastres; e

XIII - apoiar a comunidade docente no desenvolvimento de material didático-pedagógico relacionado ao desenvolvimento da cultura de prevenção de desastres.

§ 1º O Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil conterá, no mínimo:

I - a identificação dos riscos de desastres nas regiões geográficas e grandes bacias hidrográficas do País; e

II - as diretrizes de ação governamental de proteção e defesa civil no âmbito nacional e regional, em especial quanto à rede de monitoramento meteorológico, hidrológico e geológico e dos riscos biológicos, nucleares e químicos e à produção de alertas antecipados das regiões com risco de desastres.

§ 2º Os prazos para elaboração e revisão do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil serão definidos em regulamento.

Art. 7º Compete aos Estados:

I - executar a PNPDEC em seu âmbito territorial;

II - coordenar as ações do SINPDEC 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 conterá, 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.

Art. 8º Compete aos Municípios:

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

Art. 9º Compete à União, aos Estados e aos Municípios:

I - desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País;

II - estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres;

III - estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres;

IV - estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco;

V - oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e

VI - fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres.

DO SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - SINPDEC

Seção I

Disposições Gerais

Art. 10. O SINPDEC é constituído pelos órgãos e entidades da administração pública federal, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e pelas entidades públicas e privadas de atuação significativa na área de proteção e defesa civil.

Parágrafo único. O SINPDEC tem por finalidade contribuir no processo de planejamento, articulação, coordenação e execução dos programas, projetos e ações de proteção e defesa civil.

Art. 11. O SINPDEC será gerido pelos seguintes órgãos:

I - órgão consultivo: CONPDEC;

II - órgão central, definido em ato do Poder Executivo federal, com a finalidade de coordenar o sistema;

III - os órgãos regionais estaduais e municipais de proteção e defesa civil; e

IV - órgãos setoriais dos 3 (três) âmbitos de governo.

Parágrafo único. Poderão participar do SINPDEC as organizações comunitárias de caráter voluntário ou outras entidades com atuação significativa nas ações locais de proteção e defesa civil.

Seção II

Do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC

Art. 12. O CONPDEC, órgão colegiado integrante do Ministério da Integração Nacional, terá por finalidades:

I - auxiliar na formulação, implementação e execução do Plano Nacional de Proteção e Defesa Civil;

II - propor normas para implementação e execução da PNPDEC;

III - expedir procedimentos para implementação, execução e monitoramento da PNPDEC, observado o disposto nesta Lei e em seu regulamento;

IV - propor procedimentos para atendimento a crianças, adolescentes, gestantes, idosos e pessoas com deficiência em situação de desastre, observada a legislação aplicável; e

V - acompanhar o cumprimento das disposições legais e regulamentares de proteção e defesa civil.

§ 1º A organização, a composição e o funcionamento do CONPDEC serão estabelecidos em ato do Poder Executivo federal.

§ 2º O CONPDEC contará com representantes da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e da sociedade civil organizada, incluindo-se representantes das comunidades atingidas por desastre, e por especialistas de notório saber.

CAPÍTULO IV

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 13. Fica autorizada a criação de sistema de informações de monitoramento de desastres, em ambiente informatizado, que atuará por meio de base de dados compartilhada entre os integrantes do SINPDEC visando ao oferecimento de informações atualizadas para prevenção, mitigação, alerta, resposta e recuperação em situações de desastre em todo o território nacional.

Art. 14. Os programas habitacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco.

Art. 15. A União poderá manter linha de crédito específica, por intermédio de suas agências financeiras oficiais de fomento, destinada ao capital de giro e ao investimento de sociedades empresariais, empresários individuais e pessoas físicas ou jurídicas em Municípios atingidos por desastre que tiverem a situação de emergência ou o estado de calamidade pública reconhecido pelo Poder Executivo federal.

Art. 16. Fica a União autorizada a conceder incentivo ao Município que adotar medidas voltadas ao aumento da oferta de terra urbanizada para utilização em habitação de interesse social, por meio dos institutos previstos na [Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001](#), na forma do regulamento.

Parágrafo único. O incentivo de que trata o caput compreenderá a transferência de recursos para a aquisição de terrenos destinados a programas de habitação de interesse social.

Art. 17. Em situações de iminência ou ocorrência de desastre, ficam os órgãos competentes autorizados a transferir bens apreendidos em operações de combate e repressão a crimes para os órgãos de proteção e defesa civil.

Art. 18. Para fins do disposto nesta Lei, consideram-se agentes de proteção e defesa civil:

I - os agentes políticos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios responsáveis pela direção superior dos órgãos do SINPDEC;

II - os agentes públicos responsáveis pela coordenação e direção de órgãos ou entidades públicas prestadores dos serviços de proteção e defesa civil;

III - os agentes públicos detentores de cargo, emprego ou função pública, civis ou militares, com atribuições relativas à prestação ou execução dos serviços de proteção e defesa civil; e

IV - os agentes voluntários, vinculados a entidades privadas ou prestadores de serviços voluntários que exercem, em caráter suplementar, serviços relacionados à proteção e defesa civil.

Parágrafo único. Os órgãos do SINPDEC adotarão, no âmbito de suas competências, as medidas pertinentes para assegurar a profissionalização e a qualificação, em caráter permanente, dos agentes públicos referidos no inciso III.

Art. 19. Aplicam-se ao Distrito Federal as competências atribuídas nesta Lei aos Estados e aos Municípios.

Art. 20. A ementa da [Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010](#), passa a vigorar com a seguinte redação:

“Dispõe sobre as transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação nas áreas atingidas por desastre, e sobre o Fundo Especial para Calamidades Públicas; e dá outras providências.”

Art. 21. Os arts. 4º e 5º da [Lei nº 12.340, de 1o de dezembro de 2010](#), passam a vigorar com a seguinte redação:

“ [Art. 4º](#) São obrigatórias as transferências da União aos órgãos e entidades dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios para a execução de ações de resposta e recuperação, observados os requisitos e procedimentos previstos nesta Lei.

§ 1º As ações de que trata o caput serão definidas em regulamento, e o órgão central do SINPDEC definirá o montante de recursos a ser transferido, mediante depósito em conta específica mantida pelo ente beneficiário em instituição financeira oficial federal, de acordo com sua disponibilidade orçamentária e financeira e com base nas informações obtidas perante o ente federativo.

§ 2º No caso de execução de ações de recuperação, o ente beneficiário deverá apresentar plano de trabalho ao órgão central do SINPDEC no prazo máximo de 90 (noventa) dias da ocorrência do desastre.” (NR)

“ [Art. 5º](#) O órgão central do SINPDEC acompanhará e fiscalizará a aplicação dos recursos transferidos na forma do art. 4º .

.....
..

[§ 2º](#) Os entes beneficiários das transferências de que trata o caput deverão apresentar ao órgão central do SINPDEC a prestação de contas do total dos recursos recebidos, na forma do regulamento.

§ 3º Os entes beneficiários manterão, pelo prazo de 5 (cinco) anos, contados da data de aprovação da prestação de contas de que trata o § 2º , os documentos a ela referentes, inclusive os comprovantes de pagamentos efetuados com os recursos financeiros transferidos na forma desta Lei, ficando obrigados a disponibilizá-los, sempre que solicitado, ao órgão central do SINPDEC, ao Tribunal de Contas da União e ao Sistema de Controle Interno do Poder Executivo federal.” (NR)

Art. 22. A [Lei nº 12.340, de 1o de dezembro de 2010](#), passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 3º-A, 3º-Be5º-A:

“ [Art. 3º-A.](#) O Governo Federal instituirá cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, conforme regulamento.

§ 1º A inscrição no cadastro previsto no caput dar-se-á por iniciativa do Município ou mediante indicação dos demais entes federados, observados os critérios e procedimentos previstos em regulamento.

§ 2º Os Municípios incluídos no cadastro deverão:

I - elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

II - elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC;

III - elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre;

IV - criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; e

V - elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.

§ 3º A União e os Estados, no âmbito de suas competências, apoiarão os Municípios na efetivação das medidas previstas no § 2º .

§ 4º Sem prejuízo das ações de monitoramento desenvolvidas pelos Estados e Municípios, o Governo Federal publicará, periodicamente, informações sobre a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos nos Municípios constantes do cadastro.

§ 5º As informações de que trata o § 4º serão encaminhadas, para conhecimento e providências, aos Poderes Executivo e Legislativo dos respectivos Estados e Municípios e ao Ministério Público.

§ 6º O Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil será elaborado no prazo de 1 (um) ano, sendo submetido a avaliação e prestação de contas anual, por meio de audiência pública, com ampla divulgação.”

“ [Art. 3º-B.](#) Verificada a existência de ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, o município adotará as providências para redução do risco, dentre as quais, a execução de plano de contingência e de obras de segurança e, quando necessário, a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes em local seguro.

§ 1º A efetivação da remoção somente se dará mediante a prévia observância dos seguintes procedimentos:

I - realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação para a integridade física dos ocupantes ou de terceiros; e

II - notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico e, quando for o caso, de informações sobre as alternativas oferecidas pelo poder público para assegurar seu direito à moradia.

§ 2º Na hipótese de remoção de edificações, deverão ser adotadas medidas que impeçam a reocupação da área.

§ 3º Aqueles que tiverem suas moradias removidas deverão ser abrigados, quando necessário, e cadastrados pelo Município para garantia de atendimento habitacional em caráter definitivo, de acordo com os critérios dos programas públicos de habitação de interesse social.”

“ [Art. 5º-A.](#) Constatada, a qualquer tempo, a presença de vícios nos documentos apresentados, ou a inexistência do estado de calamidade pública ou da situação de emergência declarados, o ato administrativo que tenha autorizado a realização da transferência obrigatória perderá seus efeitos, ficando o ente beneficiário obrigado a devolver os valores repassados, devidamente atualizados.

Parágrafo único. Sem prejuízo do disposto no caput , ocorrendo indícios de falsificação de documentos pelo ente federado, deverão ser notificados o Ministério Público Federal e o Ministério Público Estadual respectivo, para adoção das providências cabíveis.”

Art. 23. É vedada a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou legislação dele derivada.

Art. 24. O inciso VI do art. 2º da [Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001](#), passa a vigorar acrescido da seguinte alínea *h* :

“Art. 2º

VI -

h) a exposição da população a riscos de desastres.

.....”
(NR).

Art. 25. O art. 41 da [Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001](#), passa a vigorar acrescido do seguinte inciso VI:

“Art. 41.

VI - incluídas no cadastro nacional de Municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

.....” (NR)

Art. 26. A [Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001](#), passa a vigorar acrescida dos seguintes arts. 42-A e 42-B:

“ [Art. 42-A](#). Além do conteúdo previsto no art. 42, o plano diretor dos Municípios incluídos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos deverá conter:

I - parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e a contribuir para a geração de emprego e renda;

II - mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

III - planejamento de ações de intervenção preventiva e realocação de população de áreas de risco de desastre;

IV - medidas de drenagem urbana necessárias à prevenção e à mitigação de impactos de desastres; e

V - diretrizes para a regularização fundiária de assentamentos urbanos irregulares, se houver, observadas a [Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009](#), e demais normas federais e estaduais pertinentes, e previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, onde o uso habitacional for permitido.

§ 1º A identificação e o mapeamento de áreas de risco levarão em conta as cartas geotécnicas.

§ 2º O conteúdo do plano diretor deverá ser compatível com as disposições inseridas nos planos de recursos hídricos, formulados consoante a [Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997](#).

§ 3º Os Municípios adequarão o plano diretor às disposições deste artigo, por ocasião de sua revisão, observados os prazos legais.

§ 4º Os Municípios enquadrados no inciso VI do art. 41 desta Lei e que não tenham plano diretor aprovado terão o prazo de 5 (cinco) anos para o seu encaminhamento para aprovação pela Câmara Municipal.”

“ [Art. 42-B](#). Os Municípios que pretendam ampliar o seu perímetro urbano após a data de publicação desta Lei deverão elaborar projeto específico que contenha, no mínimo:

I - demarcação do novo perímetro urbano;

II - delimitação dos trechos com restrições à urbanização e dos trechos sujeitos a controle especial em função de ameaça de desastres naturais;

III - definição de diretrizes específicas e de áreas que serão utilizadas para infraestrutura, sistema viário, equipamentos e instalações públicas, urbanas e sociais;

IV - definição de parâmetros de parcelamento, uso e ocupação do solo, de modo a promover a diversidade de usos e contribuir para a geração de emprego e renda;

V - a previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido;

VI - definição de diretrizes e instrumentos específicos para proteção ambiental e do patrimônio histórico e cultural; e

VII - definição de mecanismos para garantir a justa distribuição dos ônus e benefícios decorrentes do processo de urbanização do território de expansão urbana e a recuperação para a coletividade da valorização imobiliária resultante da ação do poder público.

§ 1º O projeto específico de que trata o caput deste artigo deverá ser instituído por lei municipal e atender às diretrizes do plano diretor, quando houver.

§ 2º Quando o plano diretor contemplar as exigências estabelecidas no caput, o Município ficará dispensado da elaboração do projeto específico de que trata o caput deste artigo.

§ 3º A aprovação de projetos de parcelamento do solo no novo perímetro urbano ficará condicionada à existência do projeto específico e deverá obedecer às suas disposições.”

Art. 27. O art. 12 da [Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979](#), passa a vigorar com a seguinte redação, renumerando-se o atual parágrafo único para § 1º :

“Art. 12.

[§ 1º](#) O projeto aprovado deverá ser executado no prazo constante do cronograma de execução, sob pena de caducidade da aprovação.

§ 2º Nos Municípios inseridos no cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, a aprovação do projeto de que trata o caput ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização. [Vigência](#)

§ 3º É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada.” (NR)

Art. 28. O art. 3º da [Lei nº 8.239, de 4 de outubro de 1991](#), que regulamenta os §§ 1º e 2º do art. 143 da Constituição Federal, que dispõem sobre a prestação de Serviço Alternativo ao Serviço Militar Obrigatório, passa a vigorar acrescido dos seguintes §§ 4º e 5º :

“Art. 3º

.....

[§ 4º](#) O Serviço Alternativo incluirá o treinamento para atuação em áreas atingidas por desastre, em situação de emergência e estado de calamidade, executado de forma integrada com o órgão federal responsável pela implantação das ações de proteção e defesa civil.

§ 5º A União articular-se-á com os Estados e o Distrito Federal para a execução do treinamento a que se refere o § 4º deste artigo.” (NR)

Art. 29. O art. 26 da [Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996](#), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, passa a vigorar acrescido do seguinte § 7º :

“Art. 26.

.....

[§ 7º](#) Os currículos do ensino fundamental e médio devem incluir os princípios da proteção e defesa civil e a educação ambiental de forma integrada aos conteúdos obrigatórios.” (NR)

Art. 30. Ficam revogados os [arts. 1º, 2º e 17 da Lei 12.340, de 1º de dezembro de 2010](#).

Art. 31. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, com exceção do disposto no [§ 2º do art. 12 da Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979](#), que entrará em vigor após decorridos 2 (dois) anos da data de sua publicação oficial.

Brasília, 10 de abril de 2012; 191º da Independência e 124º da República.

MICHEL TEMER
José Eduardo Cardozo
Luiz Antonio Rodríguez Elias
Izabella Mónica Vieira Teixeira
Alexandre Navarro Garcia
Alexandre Cordeiro Macedo

Este texto não substitui o publicado no DOU de 11.4.2012*

ANEXO B - Decreto nº 10.692/ 2021 (BRASIL, 2021)

**Presidência da República
Secretaria-Geral
Subchefia para Assuntos Jurídicos**

DECRETO Nº 10.692, DE 3 DE MAIO DE 2021

Institui o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, **caput**, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto na Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010, e na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012,

DECRETA:

Art. 1º Fica instituído o Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos.

Parágrafo único. O Cadastro Nacional tem a finalidade de dar publicidade às informações relativas aos Municípios inscritos sobre a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos nos Municípios, observado o disposto no [art. 3º-A da Lei nº 12.340, de 1º de dezembro de 2010](#).

Art. 2º Para fins do disposto neste Decreto, considera-se:

I - deslizamentos de grande impacto - os movimentos gravitacionais de massa, caracterizados pelo escorregamento de materiais sólidos, solos, rochas, vegetação ou materiais de construção ao longo de terrenos inclinados, com probabilidade de provocar danos humanos e materiais relevantes, além de graves prejuízos econômicos e sociais em decorrência da exposição de comunidades vulneráveis;

II - inundações bruscas - os transbordamentos de água da calha normal de rios, de lagos e de açudes e o volume de água que escoar na superfície de terrenos caracterizados pela grande magnitude e pela rápida evolução, com probabilidade de provocar danos humanos e materiais relevantes, além de graves prejuízos econômicos e sociais em decorrência da exposição de comunidades vulneráveis;

III - áreas de risco - as áreas suscetíveis à ocorrência de desastres, caracterizadas pela relevância dos elementos expostos a danos humanos, materiais e prejuízos econômicos e sociais; e

IV - plano de contingência de proteção e defesa civil - o conjunto de medidas preestabelecidas destinadas a responder a desastres de forma planejada e intersetorialmente articulada, com o objetivo de minimizar os seus efeitos.

Art. 3º A inscrição de Municípios no Cadastro Nacional de que trata este Decreto ocorrerá por meio de:

I - solicitação do Município; ou

II - indicação do Estado ou da União.

§ 1º A inscrição de que trata o **caput** fica condicionada à comprovação da existência de áreas de risco de desastres por meio de inventário ou de outros documentos expedidos por órgãos ou entidades federais, estaduais ou municipais.

§ 2º A comprovação de que trata o § 1º também poderá ser efetuada por meio de documentos gerados por agentes privados legalmente habilitados e apresentados na forma prevista no **caput**, desde que seja aplicada metodologia adotada por órgãos ou entidades da União, dos Estados ou dos Municípios.

§ 3º O inventário de que trata o § 1º deverá incluir o cadastro ou a relação georreferenciada dos imóveis e das infraestruturas expostas ao alto impacto na área de risco considerada.

§ 4º Na hipótese prevista no inciso II do **caput**, a inscrição no Cadastro Nacional ficará condicionada à manifestação prévia do Município que houver sido indicado.

Art. 4º Na hipótese prevista no inciso II do **caput** do art. 3º, o Estado ou a União deverá prestar ao Município o apoio necessário ao levantamento dos dados sobre a existência de áreas de risco de desastres a que se referem os § 1º ao § 3º do art. 3º, observado o disposto no [§ 3º do art. 3º-A da Lei nº 12.340, de 2010](#).

Art. 5º Sem prejuízo das demais competências dos Municípios no gerenciamento de riscos e desastres, aqueles que se inscreverem no Cadastro Nacional de que trata este Decreto deverão:

I - instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil;

II - elaborar mapeamento das áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, com limites georreferenciados;

III - elaborar, no prazo de um ano, contado da data de inclusão no Cadastro Nacional, plano de contingência de proteção e defesa civil, observado o disposto no [§ 7º do art. 3º-A da Lei nº 12.340, de 2010](#);

IV - elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre;

V - criar mecanismos de controle e de fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

VI - elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização e estabelecer diretrizes urbanísticas com vistas à segurança dos novos parcelamentos do solo e ao aproveitamento de agregados para a construção civil; e

VII - atualizar anualmente o Cadastro Nacional sobre a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

Art. 6º A União e os Estados, no âmbito de suas competências, apoiarão os Municípios na execução das ações previstas no art. 5º, de acordo com a sua disponibilidade orçamentária e financeira.

Art. 7º Sem prejuízo das ações de monitoramento desenvolvidas pelos Estados e pelos Municípios, o órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil publicará, anualmente, informações sobre a evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos nos Municípios inscritos no Cadastro Nacional de que trata este Decreto.

§ 1º A informação acerca da evolução das ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos será prestada por meio da publicação da atualização anual do cadastro e do inventário a que se referem os § 1º e § 3º do art. 3º.

§ 2º As informações de que trata o **caput** serão encaminhadas, para conhecimento e adoção de providências, aos Poderes Executivo e Legislativo dos respectivos Estados e Municípios e ao Ministério Público.

§ 3º Os Municípios deverão manter em banco de dados os registros de suas análises e as informações necessárias ao atendimento de requisições e de solicitações de subsídios procedentes dos órgãos de controle interno e externo e do Ministério Público quanto às informações de que tratam o **caput** e o inciso VII do **caput** do art. 5º.

Art. 8º O Ministério do Desenvolvimento Regional disporá do prazo de cento e vinte dias, contado da data de publicação deste Decreto, para disponibilizar ferramenta informatizada a ser utilizada para operacionalizar o Cadastro Nacional.

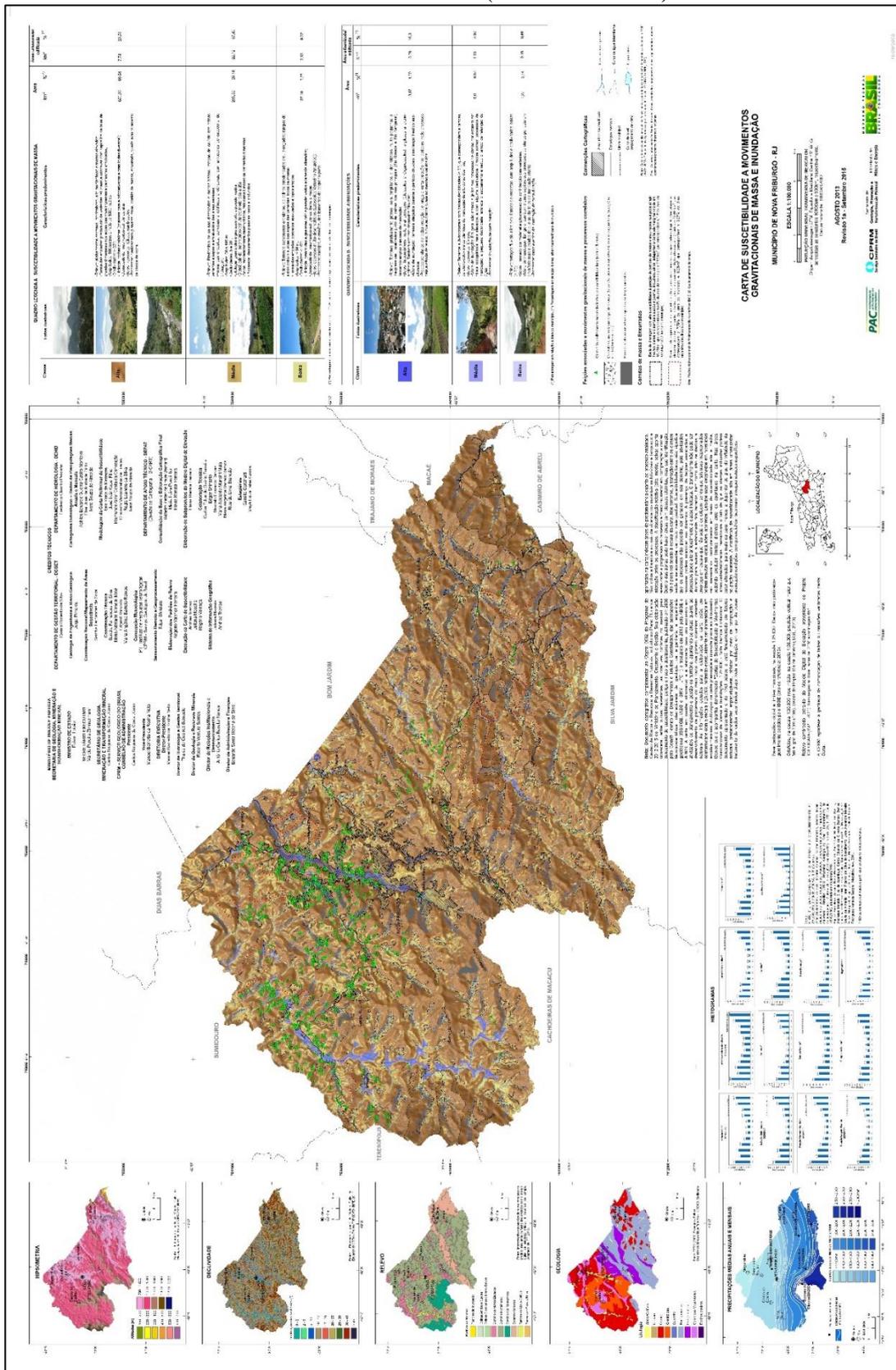
Art. 9º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 3 de maio de 2021; 200º da Independência e 133º da República.

JAIR MESSIAS BOLSONARO
Rogério Marinho

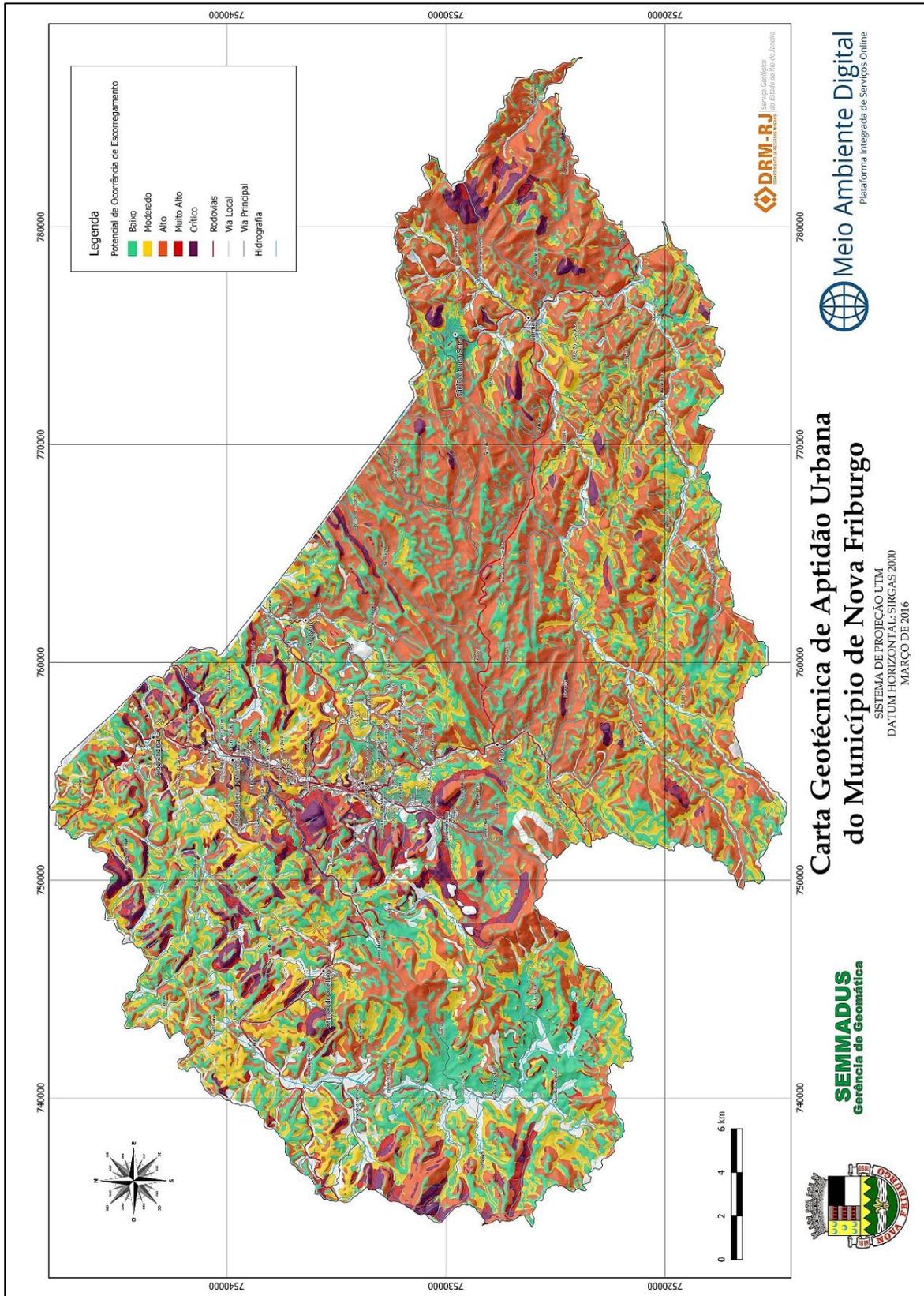
Este texto não substitui o publicado no DOU de 4.5.2021

ANEXO C - Carta de Suscetibilidade CPRM (Escala 1:25.000)



Fonte: GEGEO/PMNF

ANEXO D – Carta Geotécnica de Aptidão Urbana – DRM-RJ (Escala. 1:10.000)



Fonte: GEGEO/PMNF

ANEXO E – Decreto Municipal nº 285/2019 – (PMNF, 2019)



Estado do Rio de Janeiro
Prefeitura Municipal de Nova Friburgo

DECRETO Nº 285 de 24 de setembro de 2019.

Dispõe sobre a classificação das áreas quanto ao risco de desastres de origem natural e de origem providências.
O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE NOVA FRIBURGO, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo, CONSIDERANDO o disposto na Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, e no Art. 391, VIII e Art. 393 da Lei Orgânica do Município de Nova Friburgo,
DECRETA:

Art. 1º - As classificações quanto ao potencial de ocorrência de escorregamentos segundo a Carta Geotécnica de Aptidão Urbana de Nova Friburgo específica quanto ao potencial

de Ocorrência de Escorregamentos (CGU) do Departamento de Recursos Mídias do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) na escala de 1:10.000, são:

I - Crítica, muito alta e alta - Correspondem a áreas nas quais as moradas existentes estão, provavelmente, em perigo, razão pela qual devem ser objeto de ações para redução do risco de desastre, ou áreas de expansão urbana, nas quais deve ser evitada a implantação de novas moradas. Representam situações problemáticas para a abertura de vias ou instalação de empreendimentos, uma vez que a sua estabilização exigirá a execução de obras de contenção de encostas. São, em suma, inadequadas à ocupação urbana e muito restritivas a outros tipos de uso.

II - Moderada - Correspondem a áreas nas quais as moradas existentes podem estar em perigo, ou áreas de expansão urbana nas quais a implantação de moradas não é recomendada. Representam, contudo, áreas nas quais os empreendimentos de grande porte podem ser viabilizados com a execução de obras de contenção. São muito restritivas à ocupação urbana e restritivas a outros tipos de uso.

III - Baixa - Correspondem a áreas nas quais o crescimento vertical das moradas existentes e recomendado desde que acompanhados da adoção de medidas preventivas adequadas, em particular de projetos de alinhamento de vias de acesso e drenagem. São, em suma, adequadas com restrição à ocupação urbana e adequadas a outros tipos de uso.

Parágrafo único - Nas áreas não mapeadas pela Carta Geotécnica de Aptidão Urbana do DRM-RJ, bem como onde for observada divergência entre a classificação definida pela Carta Geotécnica de Aptidão Urbana do DRM-RJ e a base topográfica, será definida a classificação de perigo quando houver conformidade com, no mínimo, um dos seguintes critérios:

- 1 - Topografia com inclinação maior ou igual a vinte e cinco graus;
- II - Ocorrências prévias de escorregamentos no terreno.
- Art. 2º - Fica estabelecida na forma do Anexo I deste Decreto O Relatório Técnico da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana, elaborado pelo Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro, com a explicação metodológica das classificações quanto ao potencial ocorrência de escorregamento.

Art. 3º - O deferimento dos processos de aprovação de plantas de construção, legalização e parcelamento do solo e dos processos de terraplenagem ficam condicionados à inserção de Termo de Compromisso de Fazer e Cumprir consta no Anexo II.

Art. 4º - O deferimento dos processos de aprovação de plantas de construção, legalização e parcelamento do solo e dos processos de terraplenagem ficam condicionados à inserção da classificação quanto ao potencial ocorrência de escorregamento na planta.

Art. 5º - Os seguintes processos administrativos relacionados ao ordenamento territorial do município serão analisados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável quanto ao potencial ocorrência de escorregamento.

- I - certidão de zoneamento;
- II - aprovação de plantas de construção;
- III - terraplenagem;
- IV - aprovação de plantas de legalização;
- V - supressão de fragmento vegetal;
- VI - parcelamentos do solo.

Parágrafo único - Os processos administrativos relacionados a obras de terraplenagem serão analisados sob o risco de perigo no caso, considerando, exclusivamente, os condicionantes do meio físico local e sua relação com a validação das classificações quanto ao potencial ocorrência de escorregamento.

Art. 6º - Caberá à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável promover a análise da carta geotécnica de aptidão urbana de Nova Friburgo especificamente quanto ao potencial de ocorrência de Escorregamentos.

Art. 7º - É de competência dos titulares das Secretarias Municipais de Defesa Civil, Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável e de Obras e edição de instruções complementares a este Decreto, relativas ao gerenciamento de riscos, e instituir os procedimentos necessários à aplicação de suas disposições.

Art. 8º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogado os dispositivos em contrário.

Nova Friburgo, 24 de setembro de 2019.

**RENATO BRAGA
Prefeito Municipal**

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico apresenta as duas cartas geotécnicas que compõem o resultado da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana, na escala 1:10.000 (CGU), de Nova Friburgo, desenvolvida pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Rio de Janeiro (NADE/DRM-RJ). Elas substituem as "CGU da PANGEIA" entregues pelo DRM-RJ em julho de 2014 e devem constituir a partir de sua divulgação, as "CGUs do DRM-RJ".

Trata-se da Carta Geológica-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo (CGU) e da Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos (CGU) de Nova Friburgo. Elas derivam da complementação e da retificação das "CGUs da PANGEIA", e, respectivamente, diagnosticam a distribuição, a tipologia e as causas dos escorregamentos, e delimitam o potencial de ocorrência de escorregamentos que podem afetar o município no futuro.

O aproveitamento das informações da CGU do DRM, e a sua aplicação pelos potenciais usuários - planejadores do uso do solo, defesa civil municipal e outros - pressupõem o entendimento e o respeito aos seus objetivos, à sua metodologia e à sua escala.

- (i) Objetivo: constituir um Plano de Informações sobre as limitações do meio físico quanto ao seu potencial de ocorrência de escorregamentos nas encostas, ou seja, representar, apesar das suas limitações em termos de probabilidade temporal de ocorrência e capacidade destrutiva dos escorregamentos potenciais, um estágio intermediário entre uma Carta de Suscetibilidade e uma Carta de Perigo.
- (ii) Metodologia: compartimentar o território em unidades geológico-geotécnicas e organizar um Inventário de Escorregamentos Ocorridos e de Escorregamentos Potenciais¹, e a partir delas, com base numa análise estatística simples e numa análise subjetiva baseada em mapeamento de campo, estabelecer os critérios, as trajetórias e os alcances potenciais dos escorregamentos no futuro, e classificá-los, qualitativamente, os setores de encostas quanto ao grau de potencial de ocorrência de escorregamentos.
- (iii) Escala: gerar e interpretar informações e dados geotécnicos na escala 1:10.000, considerada adequada, hoje, para o planejamento de ações preventivas contra desastres associados a escorregamentos e para a avaliação inicial e preliminar do risco de acidentes associados a escorregamentos.

¹ Os escorregamentos foram divididos em locais, deslizamentos e corridas, e o material deslizado em rocha, solo, depósitos de detritos, seguindo a proposta de FERNANDES e AMARAL (1996).

1. INTRODUÇÃO
O DRM-RJ entregou à Prefeitura Municipal de Nova Friburgo, via Ofício DRM/FRS nº 227/14, em junho de 2014, os resultados da Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana desenvolvida entre setembro de 2013 e maio de 2014, sob sua supervisão, pela PANGEIA Ltda. Composta por três mapas - um cadastral, um específico e um analítico - e um Texto Explicativo, a "CGU da PANGEIA" foi apresentada como um "produto técnico não finalizado", que teria seu conteúdo refinado e estendido a toda a área do município pela equipe do DRM-RJ.
O objetivo do DRM-RJ com a entrega do "produto técnico não finalizado"

foi antecipar a sua análise por parte dos técnicos municipais e a discussão sobre a sua aplicação na revisão do Plano Diretor Municipal e como fonte de consulta para o trabalho diário de licenciamento e aprovação de projetos de parcelamento do solo urbano. Outro objetivo foi abrir a possibilidade de críticas e sugestões ao DRM-RJ durante a fase de finalização do produto.

O DRM-RJ procedeu ao refinamento e à complementação da "CGU da PANGEIA". O refinamento se impôs porque o DRM-RJ acumula hoje um conhecimento sobre os escorregamentos e suas condicionantes, que pode e deve ser incorporado às cartas geotécnicas de forma a garantir a sua consistência técnica. Já a complementação se impôs porque se observou que a definição do potencial de ocorrência de escorregamentos não era importante apenas para as áreas que haviam sido identificadas pelo DRM-RJ como de expansão urbana premente, mas para todo o território municipal, em função da diversidade de demandas referentes ao uso do solo feitas à (e pela) Prefeitura Municipal.

Além de garantir um cuidado maior em relação ao conteúdo e à forma das CGUs, a fase de refinamento permitiu também a eliminação e/ou a correção de informações inseridas indevidamente nas "CGUs da PANGEIA". Com estas modificações, pautadas na homogeneização de conceitos e de critérios e com a transformação e a edição das novas cartas geotécnicas, espera o DRM-RJ ter alcançado um produto mais adequado a sua atribuição, ou seja, uma Carta Geotécnica de Aptidão Urbana baseada especificamente no potencial de ocorrência de escorregamentos que ocorrem em toda a área do município, sem distinção de áreas consolidadas, de expansão urbana ou áreas rurais.

Devido à escala (1:10.000), ao tempo disponível, e à baixa qualidade das bases topográficas e a falta de registros históricos, temas como a declividade dos terrenos e a sua forma, e a distribuição dos depósitos artificiais (lixo e aterros) e dos cortes verticais, foram omitidos sob o pretexto de serem informações de caráter cronosico - p. ex. inundações -, e de outros fatores do meio físico e do meio antrópico, cuja atribuição e responsabilidade envolvem outros órgãos estaduais e a própria prefeitura municipal.

² No 2º Relatório sobre a correlação chuvas e escorregamentos no RJ (swym 67 g) citamos os limites críticos propostos para serem utilizados num sistema de alerta e alarme.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS BÁSICOS DA CGU DO DRM-RJ
A metodologia de preparação das "CGUs do DRM-RJ" se apoia fundamentadamente nos seguintes aspectos:

- (1) Oficina Técnica
Oficina Técnica de 01 dia inteiro, realizada no dia 17/10/2013, teve como objetivo a apresentação da proposta da CGU, o levantamento de dados sobre a distribuição e a frequência dos escorregamentos e informações sobre os vetores de expansão urbana (Tabela 1).

Tabela 1 Áreas de Expansão Indicadas pela Prefeitura Municipal durante a Oficina Técnica realizada no dia 17/10/2013.

Ponto	Áreas de Expansão	
	Localização	Coord (WGS 84)
1	Aeroporto	740474 7534456
2	Barracão dos Mendes	738538 7534245
3	Barroso	762558 7537907
4	Conselheiro Paulino - Riograndina 1	755518 7540653
5	Conselheiro Paulino - Riograndina 2	756023 7542120
6	Conjugo - Cascatinha	752501 7528523
7	Distrito Industrial - Conquista 1	741957 7537853
8	Distrito Industrial - Conquista 2	740567 7535537
9	Distrito Industrial - Conquista 3	738178 7536233
10	Distrito Industrial - Conquista 4	736778 7536019
11	Distrito Industrial - Conquista 5	735562 7535160
12	Estrada do Girassol	754503 7538191
13	Estrada Velha de Amparo 1	758410 7535541
14	Estrada Velha de Amparo 2	760505 7534362
15	Fazenda da Laje	753362 7542031
16	Fazenda Paiol del Ray	759454 7534733
17	Nova Sulça	757405 7534228
18	Oberlande - Varzinha	757759 7532338
19	Parada Folly 1	760279 7533211
20	Parada Folly 2	759594 7535752
21	Riograndina	756507 7543791
22	São Geraldo 1	752488 7539062
23	São Geraldo 2	752174 7539602
24	Vargem Grande	751409 7529764

(2) Aproveitamento de documentos básicos já disponíveis:
(a) ABate Topográfica da Ampla SA, na escala 1:10.000, apesar da mesma não estar validada ou editada, possui um erro de até 4m, exibir curvas de nível não ortogonais nem ortogonais em cortes de rios e estradas, e não expor drenagens, vias e topônimos.

(b) Ageologia de Nova Friburgo apresentada no Mapa Geológico 1.100.000 (CPRM, 2009) que destaca a presença de depósitos colúvio-aluvionares recentes e depósitos gravitacionais (talus), envase de depósitos da Serra do Mar, corpos intrusivos de granito, granodiorita e diorito da Sítua Nova Friburgo, hornblenda-gnaiss e biotita-gnaiss de grão grosso da Sítua Serra dos Oghos, rochas plúmbicas parcialmente gnáissicas, com hornblenda-granito e granodiorito, charnoquite e charmo-enderbido do Complexo Anta; ortognaiss leucocrático a hololeucocrático de composição granítica da Sítua Cordeiro, ortognaiss mesocrático com megacrístais de feldspato da Sítua Imbé, granodioritos/gnaiss de composição granítica com enclaves de paragneiss e quartzitos da Sítua Rio Turvo, gnáiss com enclaves máficos do Complexo Rio Negro, hornblenda-gnaiss mesocráticos finamente bandados de composição diorítica a granítica do Complexo Trajano de Mendes, hornblenda-gabro e proclino-hornblenda e plagioclásio-hornblenda do Complexo Rio Negro, biotita-granada (sillimanita)-muscovita gnáiss migmatítico com níveis xistosos ricos em biotita e granada e níveis de quartzito, gnáiss mesocrático milonítico (antibolito-gnaiss), granada-biotita-sillimanita-gnaiss (kizagito) do Grupo São Filipe, quartzito fortemente retexturizado, granodiorito-biotita-gnaiss pouco bandado, (granada) biotita-gnaiss migmatítico, quase sempre milonítico, quartzito e rocha calcissilicadas do Grupo Andrelândia. Gnaiss laminado com portírculos de feldspato do Complexo Faralão do Sul, granulitos leucocráticos a hololeucocráticos do Complexo Zé de Fera.

(c) Trabalhos como CPM (2000) e Dantas (2001) definem que o município localiza-se no Domínio Morfoestrutural do Planalto Atlântico, no qual duas feições morfológicas são identificadas: os Planaltos e as Escarpas, caracterizados por morfologia serrana bastante escarpada com um significativo controle estrutural que está ligado a história evolutiva geológico-geomorfológica da área. Os Planaltos correspondem a extensas massas de relevo que foram submetidas a intensos processos de erosão, com topos nivelados a uma altitude semelhante e de maneira geral, apresentando-se pouco ondulado. São cortados por inúmeros vales fluviais e apresentam altitudes entre 600 e 2.000 m, embora alguns picos possam atingir mais de 2.000 m (ex. Três Picos, 2.310 m). As Escarpas correspondem a um relevo extremamente acidentado, transversal entre os sistemas de relevo Planalto e Colinas Isoladas.

(3) Preparação da Carta Geotécnica intermediária (CGU) do DRM-RJ, com dois níveis de informação: (i) o mapa geológico-geotécnico; (ii) e o mapa inventário com dados sobre a tipologia, a distribuição e os fatores efetivos dos escorregamentos ocorridos. Para garantir a compartimentação geológico-geotécnica do território municipal procedeu-se a delimitação (1ª) pela PANGEIA e depois pelo DRM-RJ dos materiais geológicos de superfície em unidades geológico-geotécnicas, segundo a sua gênese e características dos escorregamentos a elas associadas, e, por último, a reunião das informações sobre os escorregamentos ocorridos em Nova Friburgo a partir de banco de dados quanto a ocorrência dos

DRM-RJ e da CPM, e a um extenso trabalho de campo (1ª da PANGEIA e depois do DRM-RJ). Ambos as fases se basearam no preenchimento de uma ficha de campo padrão e se beneficiaram da reunião de dados existentes, das discussões em oficinas e workshops (realizado em 14/11/2013) e da interpretação de fotos aéreas oblíquas tomadas em sobrevôos de helicóptero realizado em 25 - 27 de fevereiro de 2014.

(4) Preparação da Carta Geotécnica final (CGU) do DRM-RJ, com a observação e a hierarquização das áreas de Nova Friburgo em relação ao seu potencial de ocorrência de escorregamentos no futuro, a partir da análise conjunta das informações geradas e levantadas, em ambiente SIG e sob estrito respeito ao conhecimento acumulado pelo DRM-RJ nos últimos 04 anos.

3.1 O zoneamento Geológico-geotécnico na "CGU do DRM-RJ"

A CARTA GEOLOGICA-GEOTECNICA ESPECIFICA PARA ESCORREGAMENTOS
A Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo (CGU) do DRM-RJ integra a Carta Geológico-geotécnica, o Inventário de Escorregamentos Ocorridos e o Cadastro dos Escorregamentos Potenciais.

A Carta Geológico-Geotécnica Específica para Escorregamentos de Nova Friburgo, na escala 1:10.000 (CGU) do DRM-RJ, exemplificada na Figura 1 e disponibilizada em pdf no CD em anexo, compartimentou o meio físico em unidades geológico-geotécnicas de acordo com a gênese dos materiais superficiais e as características dos escorregamentos que estão a elas associados. A compartimentação do território se baseou numa caracterização de centenas de setores de encostas mapeados no campo, descritos em fichas padrão e ilustrados através de croquis esquemáticos (plantas), perfis longitudinais e fotos terrestres, e, no caso das áreas inacessíveis, na interpretação das fotos oblíquas de helicóptero. A delimitação das unidades geológicas foi realizada com base em critérios de símbolos, não fotométrica, dada, principalmente, a variabilidade tanto da espessura e da textura dos solos residuais e transportados, como do grau de intumescimento dos blocos rochosos. Por conta disto, procedeu-se, quando possível, à generalização dos pequenos unidades foram avaliadas, e a extrapolação baseada em critérios de similitude. Na maioria das vezes, a generalização foi baseada nas "unidades mais problemáticas", ou seja, aquelas nas quais o alcance potencial e a capacidade destrutiva dos escorregamentos são maiores.

As Unidades Geológico-geotécnicas da CGU de Nova Friburgo são:
(1) Afloramentos Rochosos (AR) - correspondem às exposições rochosas contínuas nas encostas de morros e serras, típicas de frechos, normalmente fraturadas a muito fraturadas, das escarpas rochosas e dos maciços rochosos aflorantes. Como os litótipos exercem pouca influência na distribuição e na tipologia dos escorregamentos, ou no controle mais próximo do que o grau de alteração e o grau de fraturamento dos maciços, não há necessidade de citação do tipo de rocha em cada afloramento. Ocupam 16,94km2 da área de encostas, e estão associados à movimentação de blocos rochosos como quedas, deslocamentos e tombamentos em domínios preferencialmente "naturais" com declividade >30°.

(2) Solos residuais sobre rocha (SR) - correspondem às capas de solos residuais com espessura da ordem de 0-2,0m, depositados diretamente sobre a rocha sub-aflorante e distribuídos por entre afloramentos rochosos e blocos residuais isolados in situ, ou depósitos de talus. Esta unidade representa a maior parte do município ocupando 714,21km2 das encostas naturais com grande amplitude, normalmente com declividade < 30°, e, principalmente, logo a jusante da transição do topo para a encosta propriamente dita. Independentemente da sua gênese, estas capas respondem rapidamente às chuvas horárias intensas, via elevação de poro-pressão no contato solo-rocha, provocando deslizamentos rápidos que podem se transformar em corridas de solo com alcance de 10-70m e com capacidade para deslocar os blocos rochosos adjacentes.

(3) Solos Residuais Espessos (SR) - correspondem aos perfis de solo com espessura superior a 2,0m e estão associados a deslizamentos em taludes de cortes executados em encostas com declividade acima de 30°. Em geral, os movimentos se iniciam como erosão superficial e, com a mudança brusca de forma nos períodos de chuva forte, evoluem para deslizamentos de alcance variável. Os solos residuais ocupam 38,99km2 da área das encostas;
(4) Depósitos colúvio-aluvionares (CO) correspondem a solos transportados e apresentam formação relacionada ao transporte por gravidade e à deposição do material fonte. No município, a unidade de depósitos colúvio-aluvionares ocorre de maneira descontínua e pouco espessa, portando, sendo eventos associados a deslizamentos envolvem também as unidades a ela adótopatas, como os solos residuais - solos rasos sobre rocha e solos espessos - Ocupam 11,90km2 da área de encostas e camis de drenagem de Nova Friburgo.

(5) Depósitos de Talus (TA) - correspondem a solos transportados compostos por blocos rochosos de dimensões de formas variadas, envolvidos em matriz colúvia, e dispostos de forma caótica na base de encostas íngremes onde estão associados a deslizamentos de solo e a queda de blocos, e/ou ocorridas de drenagem, mas que podem deslizar ou se deslocar sob a forma de corridas. Sua importância aumenta com o aumento do número e da frequência de cortes para implantação de casas ou vias de acesso. Ocupam apenas 45,18km2 da área de encostas.

(6) Depósitos de Corrida de Massa (CMD) correspondem a grandes volumes de solo, blocos e detritos transportados às longas distâncias. As corridas de massa são fenômenos comuns em regiões de fundo de vale, possuem uma dinâmica híbrida regida pela mecânica das massas e, alcançam velocidades médias a altas, e, consequentemente, apresentam grande risco de alcance mesmo em áreas planas. Os depósitos de corrida de massa ocupam 1,25km2 das áreas de vales encaixados.

Governo do Estado do Rio de Janeiro - SEDES
Departamento de Recursos Mídias - DRM-RJ

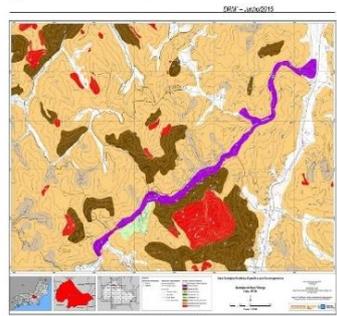


Figura 1 CGU do DRM-RJ
Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro
www.drm.rj.gov.br / geobase@dmrj.gov.br

3.2 O Inventário de Escorregamentos Genéricos na CGU do DRM-RJ
As informações obtidas sobre os escorregamentos ocorridos em Nova Friburgo são mostradas na Tabela II e estão plotadas na "CGU do DRM-RJ". Elas incluem (i) 123 escorregamentos descritos pela REGFA Ltda (2013) dentro as áreas de risco alto e muito alto mapeadas no Plano Municipal de Redução do Risco de Nova Friburgo (PMRF/MSG, 2007); (ii) 171 escorregamentos descritos e analisados quanto ao risco remanescente por parte do DRM-RJ, entre 2010 a 2014; (iii) 249 escorregamentos descritos e analisados quanto ao risco remanescente pela CPM (2011); (iv) 16 escorregamentos mapeados quanto ao risco remanescente em conjunto entre DRM-RJ e CPM; e (v) 113 escorregamentos investigados no campo pela equipe da PANGEIA Ltda.

(continua na próxima página)

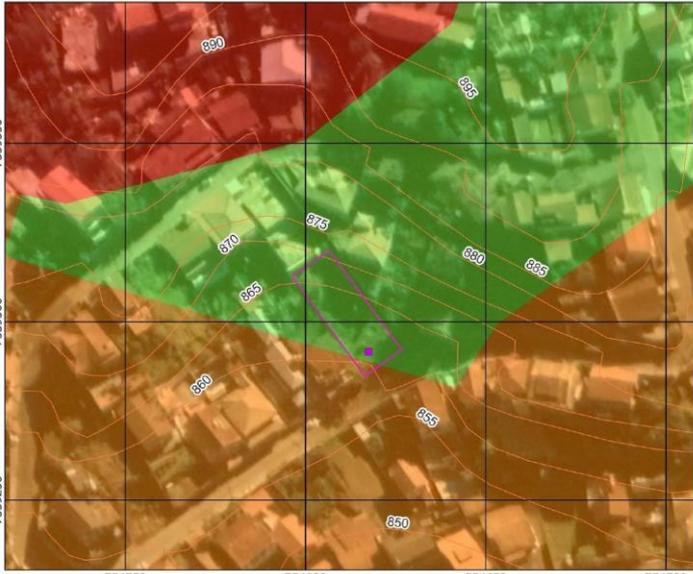
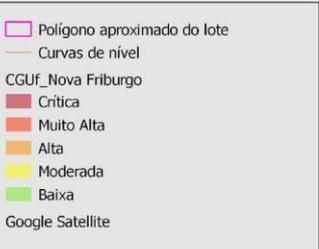
ANEXO F – Ficha de Análise do Potencial Perigo - Manual GIDES (PMNF, 2022).

 PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO SEMMADUS		Processo: Data: 11/01/2023 Folha: 29 Visto:																													
Gerência de Geomática Informações de Geolocalização																															
ÁREA DE POTENCIAL PERIGO																															
		<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">PROCESSO: 32.554/2022</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Legenda</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Ponto informado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Área em questão - Aprox</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Curva de nível - Embrαιο/PMNF</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Área de Potencial Perigo</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Área Crítica</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Área de dispersão</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">INFORMAÇÃO</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> As cores identificadas no mapa apresentam a classificação de potencial perigo a ocorrência de movimento gravitacional de massa do tipo deslizamento planar, conforme o Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), a base topográfica Embrαιο/PMNF. </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> A área em questão encontra-se em área de potencial perigo a ocorrência de movimento de massa do tipo deslizamento planar, na área de dispersão. </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> ¹ O mapeamento foi realizado apenas para a área em questão e seu entorno imediato. </td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">235 754378 mE 7536307 mN</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"> Sistema de Projeção: UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Nova Friburgo, Janeiro de 2023 Fonte de Dados: PMNF, IBGE </td> </tr> </table>		PROCESSO: 32.554/2022		Legenda			Ponto informado		Área em questão - Aprox		Curva de nível - Embrαιο/PMNF	Área de Potencial Perigo			Área Crítica		Área de dispersão	INFORMAÇÃO		As cores identificadas no mapa apresentam a classificação de potencial perigo a ocorrência de movimento gravitacional de massa do tipo deslizamento planar, conforme o Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), a base topográfica Embrαιο/PMNF.		A área em questão encontra-se em área de potencial perigo a ocorrência de movimento de massa do tipo deslizamento planar, na área de dispersão.		¹ O mapeamento foi realizado apenas para a área em questão e seu entorno imediato.		235 754378 mE 7536307 mN		Sistema de Projeção: UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Nova Friburgo, Janeiro de 2023 Fonte de Dados: PMNF, IBGE	
PROCESSO: 32.554/2022																															
Legenda																															
	Ponto informado																														
	Área em questão - Aprox																														
	Curva de nível - Embrαιο/PMNF																														
Área de Potencial Perigo																															
	Área Crítica																														
	Área de dispersão																														
INFORMAÇÃO																															
As cores identificadas no mapa apresentam a classificação de potencial perigo a ocorrência de movimento gravitacional de massa do tipo deslizamento planar, conforme o Manual de Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), a base topográfica Embrαιο/PMNF.																															
A área em questão encontra-se em área de potencial perigo a ocorrência de movimento de massa do tipo deslizamento planar, na área de dispersão.																															
¹ O mapeamento foi realizado apenas para a área em questão e seu entorno imediato.																															
235 754378 mE 7536307 mN																															
Sistema de Projeção: UTM Datum Horizontal: SIRGAS 2000 Nova Friburgo, Janeiro de 2023 Fonte de Dados: PMNF, IBGE																															
Distrito (de acordo com a lei 4.692 de 2019)		1 ° Distrito - Sede - Nova Friburgo																													
Bairro (de acordo com a lei 4.692 de 2019)		Duas Pedras																													
Bacia Hidrográfica		rio Bengalas																													
Zona (de acordo com a Lei Complementar 131 de 2019)		Zona Urbana Controlada III - ZUC III																													
Área (de acordo com a Lei Complementar 131 de 2019)		N/A																													
Unidade de Conservação		N/A																													
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P1		Long: 754378 mE	Lat: 7536307 mN																												
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P2																															
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P3																															
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P4																															
Altitude Mínima (IBGE - 1:10.000)		850																													
Altitude Máxima (IBGE - 1:10.000)		850																													
Proximidade com Área de Preservação Permanente (APP) ou Faixa Marginal de Proteção (FMP) de curso hídrico de acordo com a base cartográfica do IBGE na escala original de 1:25.000.*		Não																													
Proximidade com Área de Preservação Permanente (APP) de encostas ou partes destas com declividade superior a 45º , equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive de acordo com a base cartográfica do IBGE na escala original de 1: 25.000.		Não																													
Proximidade com Faixa de Domínio de rodovia estadual ou de estrada municipal.		Não																													
Observações:																															

*A presença de cursos hídricos no imóvel ou em seu entorno e, consequentemente, de Áreas de Preservação Permanente (APP) são verificadas a partir da base vetorial contínua do IBGE/SEA na escala de 1:25.000, sendo uma informação preliminar e não extinguindo a possibilidade de existirem outros cursos hídricos no local.

Nova Friburgo, segunda-feira, 20 de março de 2023

ANEXO G – Ficha de análise da CGU- DRM – (SEMMADUS/ PMNF, 2022).

 <p>PREFEITURA MUNICIPAL DE NOVA FRIBURGO SEMMADUS</p>	<p>Processo: Data: 19/08/2022 Folha: 28 Visto:</p>	
	<p>Gerência de Geomática Informações de Geolocalização</p>	
<p style="text-align: center;">Carta Geotécnica de Aptidão Urbana do DRM/RJ</p> 		<p>Processo 20237/2022 Folha 28</p> <p>  </p> <p>INFORMAÇÃO</p> <p>Conforme a Carta Geotécnica, as cores identificadas no mapa apresentam a classificação de potencial ocorrência a escorregamentos elaborado na escala original 1:10.000. A área em questão encontra-se na categoria: BAIXA.</p> <p>Escala</p>  <p>Pedro Higgins Ferreira de Lima Mat. 62032</p> <p>Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000, UTM 23S Fonte de dados: PMNF; IBGE; Google. Gerência de Geomática Nova Friburgo, Agosto de 2022</p>
    		
Distrito (de acordo com a lei 4.692 de 2019)	6 ° Distrito - Conselheiro Paulino	
Bairro (de acordo com a lei 4.692 de 2019)	Jardim Califórnia	
Bacia Hidrográfica	rio Bengalas	
Zona (de acordo com a Lei Complementar 131 de 2019)	Zona Urbana Controlada I - ZUC I	
Área (de acordo com a Lei Complementar 131 de 2019)	N/A	
Unidade de Conservação	N/A	
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P1	Long: 754617 mE	Lat: 7539291 mS
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P2		
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P3		
Coordenadas UTM no Datum SIRGAS2000 - P4		
Altitude Mínima (IBGE - 1:25.000)		860
Altitude Máxima (IBGE - 1:25.000)		870
Proximidade com Área de Preservação Permanente (APP) ou Faixa Marginal de Proteção (FMP) de curso hídrico de acordo com a base cartográfica do IBGE na escala original de 1:25.000.*		Não
Proximidade com Área de Preservação Permanente (APP) de encostas ou partes destas com declividade superior a 45° , equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive de acordo com a base cartográfica do IBGE na escala original de 1: 25.000.		Não
Proximidade com Faixa de Domínio de rodovia estadual ou de estrada municipal.		Não
Observações:		
<p>*A presença de cursos hídricos no imóvel ou em seu entorno e, consequentemente, de Áreas de Preservação Permanente (APP) são verificadas a partir da base vetorial contínua do IBGE/SEA na escala de 1:25.000, sendo uma informação preliminar e não extinguindo a possibilidade de existirem outros cursos hídricos no local.</p>		
Nova Friburgo, segunda-feira, 20 de março de 2023		

ANEXO H – Anexo II do Decreto Municipal nº 285/2019 – Termo de Compromisso - CGU

Termo de Compromisso de Fazer e Cumprir - CGU (DRM/RJ)

Eu, _____ (nome completo), _____ (nacionalidade), _____ (estado civil), _____ (profissão), portador (a) da carteira de identidade nº _____, (órgão expedidor), inscrito (a) no CPF sob o nº _____, proprietário do imóvel localizado na _____ nº _____, _____ (bairro), CEP _____ Nova Friburgo / RJ, inscrição municipal nº _____, ESTOU CIENTE que meu terreno encontra-se em área _____ (classificação), conforme o mapeamento de potencial ocorrência de escorregamento gravitacional de massa, elaborado pelo Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro – DRM/RJ, a partir da escala cartográfica de 1: 10.000, CABENDO A MIM, A CONTRATAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO QUE VIABILIZE A OBRA EM QUESTÃO, NA QUAL ME COMPROMETO A FAZER CUMPRIR O QUE FOR DETERMINADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO NA FORMA DA NBR 11.682 (Estabilidade de Taludes), ISENTANDO A MUNICIPALIDADE POR QUAISQUER EVENTUAIS DANOS FUTUROS AO EMPREENDIMENTO E A TERCEIROS, QUE POSSAM OCORRER DECORRENTES AO REQUERIDO pelo processo administrativo _____, em trâmite na Prefeitura Municipal.

E, por estar de acordo e comprometido, assino, o presente TERMO, acompanhado do(s) responsável(is) técnico(s), para que surta os devidos efeitos jurídicos. O presente termo deverá ser anexado ao processo administrativo acima citado, na versão original ou cópia autenticada, bem como constar nas pranchas do projeto a ser aprovado, o qual será levado ao devido REGISTRO NO CARTÓRIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS DESTA COMARCA.

Nova Friburgo, _____ de _____ de _____ .

Proprietário / Titular

Profissional responsável pelo estudo, projeto, controle.

ART ou RRT nº

Profissional responsável pela execução do projeto

ART ou RRT nº

ANEXO I – Anexo III, Decreto Municipal nº 285/2019 – Termo de Compromisso - Potencial Perigo

Termo de Compromisso de Fazer e Cumprir - Área de Potencial Perigo

Eu, _____ (nome completo), _____ (nacionalidade), _____ (estado civil), _____ (profissão), portador (a) da carteira de identidade nº _____, (órgão expedidor), inscrito (a) no CPF sob o nº _____, proprietário do imóvel localizado na _____ nº _____, _____ (bairro), CEP _____ Nova Friburgo / RJ, inscrição municipal nº _____, ESTOU CIENTE que meu terreno encontra-se em área de POTENCIAL PERIGO a ocorrência de escorregamentos, conforme o artigo 1º, parágrafo único do Decreto Municipal nº 285 de 24 de setembro de 2019, CABENDO A MIM, A CONTRATAÇÃO DE ESTUDO TÉCNICO QUE VIABILIZE A OBRA EM QUESTÃO, NA QUAL ME COMPROMETO A FAZER CUMPRIR O QUE FOR DETERMINADO PELO RESPONSÁVEL TÉCNICO NA FORMA DA NBR 11.682 (Estabilidade de Taludes), ISENTANDO A MUNICIPALIDADE POR QUAISQUER EVENTUAIS DANOS FUTUROS AO EMPREENDIMENTO E A TERCEIROS, QUE POSSAM OCORRER DECORRENTES AO REQUERIDO pelo processo administrativo _____, em trâmite na Prefeitura Municipal.

E, por estar de acordo e comprometido, assino, o presente TERMO, acompanhado do(s) responsável(is) técnico(s), para que surta os devidos efeitos jurídicos. O presente termo deverá ser anexado ao processo administrativo acima citado, na versão original ou cópia autenticada, bem como constar nas pranchas do projeto a ser aprovado, o qual será levado ao devido REGISTRO NO CARTÓRIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS DESTA COMARCA.

Nova Friburgo, _____ de _____ de _____.

Proprietário / Titular

Profissional responsável pelo estudo, projeto, controle.

ART ou RRT nº

Profissional responsável pela execução do projeto

ART ou RRT nº