

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,**  
**MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS**  
**DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES:**  
**UMA AVALIAÇÃO SOBRE LEGISLAÇÃO E**  
**INSTRUMENTOS DE GESTÃO EM BELO**  
**HORIZONTE- MG**

**Mariana Fernandes Barboza**

**Belo Horizonte**

**2016**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DE  
ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES: UMA AVALIAÇÃO  
SOBRE LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO EM  
BELO HORIZONTE - MG**

**Mariana Fernandes Barboza**

**Mariana Fernandes Barboza**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DE  
ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES: UMA AVALIAÇÃO  
SOBRE LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO EM  
BELO HORIZONTE - MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas públicas e gestão em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos

Orientador: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima

Belo Horizonte

Escola de Engenharia da UFMG

2016

B239g

Barboza, Mariana Fernandes.

Gestão de resíduos sólidos oriundos de alagamentos e inundações [manuscrito]: uma avaliação sobre legislação e instrumentos de gestão em Belo Horizonte - MG / Mariana Fernandes Barboza. – 2016. xv, 119 f., enc.: il.

Orientadora: Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Apêndices e anexos: f. 94-119.

Bibliografia: f. 85-93.

1. Engenharia sanitária - Teses. 2. Saneamento - Teses. 3. Resíduos sólidos - Teses. 4. Catástrofes naturais - Teses. 5. Inundações - Teses. I. Lima, Sonaly Cristina Rezende Borges de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 628(043)

## AGRADECIMENTOS

Vejo na conclusão do meu trabalho, o fechamento de um importante ciclo na minha vida acadêmica e pessoal, espero também contribuir de alguma forma com aqueles que sofrem cotidianamente com alagamentos e inundações, retratando sua realidade para que ações sejam revistas, modificadas, e acima de tudo, melhoradas.

Agradeço em primeiro lugar, a minha orientadora Sonaly pela confiança que sempre depositou em meu trabalho desde as primeiras conversas, me motivando, ensinando e encorajando a acreditar nos meus ideais por mais improváveis que pudessem parecer, me mostrando a importância de sustentá-los e conhecê-los mais profundamente para enfim defendê-los. Mais do que isso, agradeço pelo carinho e respeito com que sempre me recebeu e acolheu, me sinto honrada em presenciar sua luta diária nos desafios do saneamento brasileiro.

Ao professor Kleber Cavazza Campos que me inspirou em tantas de suas aulas e me incentivou a persistir em meus ideias, ingressando no mestrado.

À UFMG pela oportunidade e a todos os professores do DESA pelo conhecimento compartilhado no decorrer da minha trajetória na instituição. Aos funcionários do departamento pela presteza e gentileza, e a todos os colegas do PPGSMARH pela constante troca e aprendizados. Especialmente aqueles que não poderia deixar de citar Bárbara Porto, Nathalia Roland, Laura Vargas, Carlos Díaz, Jorge Garcia, Elias Manjate, Bernardo Aleixo, Rafael Magalhães, Marcos Mol e João Luiz Pena que em muitos momentos serviram de inspiração, em outros de conforto e em muitos outros representaram uma parceria sem a qual este trabalho não seria possível. Neste âmbito se insere fortemente o grupo de políticas públicas com a troca incessante de conhecimentos, aflições e descobertas.

Ao Marcelo Prata, estudante de Engenharia Civil da UFMG, que atuou por meio de sua iniciação científica na pesquisa, pela constante troca de ideias e auxílio fundamental com os bancos de dados de desastres naturais.

À CNPq, pela bolsa de estudo permitindo minha dedicação integral a realização do presente trabalho.

Aos gestores de Belo Horizonte e moradores do Bairro Ouro Minas que despenderam seu tempo para responder meus questionamentos e dividir experiências marcantes de alagamentos e inundações, me permitindo entender a dinâmica de tais eventos, dificuldades enfrentadas e consequentes aprendizados.

À minha mãe Cristina e minha irmã e cúmplice Juliana Bauer que sempre me incentivaram e apoiaram, respeitando minha escolha de partir para uma nova cidade em busca de sonhos, liberdade e realização, conseguindo de alguma maneira se fazerem sempre presentes.

Aos amigos feitos durante esse período na acolhedora cidade de Belo Horizonte, especialmente Elizabeth, Greg, Léa, Sônia e Thayse. E aos amigos de longa data que sempre estiveram presentes: Caio, Denise, Douglas, Leandro, Marcelo, Maria Lúcia, Michele e Viviane. À Lygia agradeço pela paciência, suporte, carinho e companheirismo em diversos momentos.

À Santa Rita por sempre me prover paz, luz, sabedoria e proteção. Confio em Deus com todas as minhas forças e peço que ilumine meu caminho e minha vida.

## RESUMO

Na natureza ocorrem diversos fenômenos que fazem parte da geodinâmica terrestre, responsáveis pela estruturação da paisagem, contudo, esses fenômenos ao se deslocarem sobre um sistema social podem provocar impactos, causando danos às pessoas e bens. Quando um desastre natural atinge uma comunidade, uma enorme quantidade de resíduos pode ser gerada e considerando que os sistemas de gestão de resíduos sólidos, de forma geral, não apresentam a eficácia desejada, mesmo em situações de normalidade, diante da ocorrência de desastres naturais tais sistemas tendem a ser profundamente afetados. Há relatos, no entanto, de que quando gerenciados de maneira adequada, tais resíduos sólidos podem se tornar um recurso valioso na reconstrução e recuperação da área afetada, desempenhando efeitos positivos social e economicamente. Uma vez que na literatura encontram-se apenas guias relacionados à questão técnica na gestão de tais resíduos, faz-se necessário o desenvolvimento de políticas públicas que abordem os componentes relacionados à eficácia do sistema de gestão de resíduos gerados em um desastre, tais como: planejamento, considerações legislativas e custos envolvidos no processo. Com o intuito de minimizar os possíveis impactos e evitar a sobrecarga no sistema de gestão na situação pós-desastre, o presente trabalho busca uma avaliação da legislação disponível, assim como, no caso de Belo Horizonte, compreender melhor de que forma as organizações responsáveis atuam frente a tais situações e qual o envolvimento por parte de comunidades afetadas. Os resultados indicam uma legislação relativamente recente, com rara ligação entre o tema de desastres naturais e resíduos sólidos, sendo suas diretrizes independentes e ainda muito ineficazes, principalmente no que tange à gestão de resíduos sólidos. O município de Belo Horizonte apresenta uma estrutura considerada modelo em relação ao enfrentamento de desastres naturais, com um Grupo Especial de Áreas de Risco que reúne periodicamente os atores responsáveis por tais ações no município, no entanto, ainda observam-se dificuldades de comunicação e responsabilidades, com a presença de interesses pessoais e organizacionais acima do bem estar público. Há um notável distanciamento do poder público em relação às comunidades afetadas, com muitas ações beirando apenas a formalidade exigida em tais situações, com pouca ou nenhuma eficácia, na visão dos atingidos.

## ABSTRACT

In nature occur various phenomena that are considered part of Earth's geodynamics responsible for structuring the landscape, however, when these phenomena reach a social system it can cause impacts and damage to people and their properties. When a natural disaster strikes a community a huge amount of waste can be generated, considering the inefficiency of existing systems even in normal times, in the face of natural disasters such systems tend to be deeply affected. Some reports though show that when properly managed such waste can become a valuable resource to the recovery and reconstruction of the affected areas playing a positive role to communities in social and economic ways. Once it is found in Literature review only guides associated to technical issues about the disaster waste management the development of public policies it is necessary to address the components related to the efficiency of the system, such as: planning, legislative consideration and costs involved in the process in order to minimize the possible impacts and avoid the overloading of the management system in post disaster situations. This project seeks an assessment of the Brazilian legislation, in Belo Horizonte specifically the idea is to better understand how the responsible organizations act against such situations and what is their involvement with the affected communities. The results indicate a recent legislation with rare link between natural disaster and waste management, their guidelines are independent and still very ineffective especially considering solid waste management. In Belo Horizonte there is a structure considered the model for facing natural disasters, the "Grupo Especial de Áreas de Risco" which gathers the responsible actors for such actions in the city. However there are still some difficulties of communication and responsibilities due to the existence of personal and organizational interests above the public welfare. In addition there is a notable lack of involvement from the government in relation to affected communities with many actions just bordering on formality with little or no effectiveness in the view of those who are affected.

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....</b>	<b>XIV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
3.1 A URBANIZAÇÃO BRASILEIRA E O SURGIMENTO DE ÁREAS DE RISCO .....	5
3.2 RISCO E VULNERABILIDADE PERANTE EVENTOS DE DESASTRES NATURAIS .....	8
3.3 DESASTRES NATURAIS: A REALIDADE BRASILEIRA.....	12
3.4 A GESTÃO DE DESASTRES NATURAIS .....	15
3.5 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM DESASTRES NATURAIS .....	20
3.5.1 <i>Caracterização dos resíduos sólidos</i> .....	21
3.5.2 <i>Registros durante desastres naturais</i> .....	22
3.5.3 <i>Planos de gestão e experiências</i> .....	23
3.5.4 <i>Agilidade versus Legislação</i> .....	26
3.5.5 <i>Desafios da gestão no cenário brasileiro</i> .....	27
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>29</b>
4.1 ETAPA I - ANÁLISE DE LEGISLAÇÃO COMPETENTE .....	29
4.2 ETAPA II – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	30
4.3 ETAPA III – COMUNIDADE ATINGIDA .....	32
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>35</b>
5.1 ETAPA I – ANÁLISE DE LEGISLAÇÃO COMPETENTE .....	35
5.1.1 <i>Ações de prevenção (A)</i> .....	39
5.1.1.1 <u>Organização de instituições</u> .....	39
5.1.1.2 <u>Identificação e monitoramento de áreas de risco</u> .....	43
5.1.1.3 <u>Zoneamento e uso do solo</u> .....	45
5.1.1.4 <u>Iniciativas e mobilização da comunidade</u> .....	46
5.1.1.5 <u>Estudos e Planos</u> .....	47
5.1.2 <i>Ações de recuperação (B)</i> .....	49
5.1.2.1 <u>Avaliação de danos e prejuízos</u> .....	49
5.1.2.2 <u>Restabelecimento de serviços essenciais</u> .....	51
5.1.2.3 <u>Assistências às populações atingidas</u> .....	53

5.1.2.4	<u>Saúde Pública</u> .....	53
5.1.2.5	<u>Recursos financeiros</u> .....	54
5.1.3	<i>Diretrizes (C)</i> .....	56
5.1.3.1	<u>Critérios para estado de calamidade pública</u> .....	56
5.1.3.2	<u>Diretivas para gestão de resíduos sólidos</u> .....	57
5.2	ETAPA II – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL .....	59
5.2.1	<i>Enfrentamento à condição de alagamento e inundação</i> .....	62
5.2.2	<i>Envolvimento e ações das instituições frente aos desastres naturais</i> .....	63
5.2.3	<i>Principais problemas enfrentados</i> .....	65
5.2.4	<i>Relação prévia com as comunidades</i> .....	66
5.2.5	<i>Ações quanto à gestão de resíduos sólidos</i> .....	68
5.3	ETAPA III – COMUNIDADE ATINGIDA .....	71
5.3.1	<i>Aquisição dos lotes</i> .....	71
5.3.2	<i>O convívio com alagamentos e inundações</i> .....	72
5.3.3	<i>Gestão de resíduos sólidos</i> .....	76
5.3.4	<i>Presença de instituições</i> .....	78
5.3.5	<i>Possibilidade de mudança do local</i> .....	81
5.4	RELAÇÃO ENTRE LEGISLAÇÃO, ORGANIZAÇÕES E COMUNIDADE .....	80
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>85</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>94</b>
	APÊNDICE A .....	95
	ROTEIRO DE ENTREVISTA – GESTORES .....	96
	APÊNDICE B .....	97
	TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – GESTORES .....	98
	APÊNDICE C .....	100
	ROTEIRO DE ENTREVISTA - COMUNIDADE .....	101
	APÊNDICE D .....	102
	TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE – COMUNIDADE .....	103
	APÊNDICE E .....	105
	ANÁLISE DE CONTEÚDO DA LEGISLAÇÃO .....	106
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>107</b>
	ANEXO A .....	108
	CODIFICAÇÃO DE DESASTRES, AMEAÇAS E RISCOS - CODAR .....	109
	ANEXO B .....	116
	CARTA DE INUNDAÇÃO DA REGIÃO NORDESTE DE BELO HORIZONTE .....	117
	ANEXO C .....	118
	CARTA DE APROVAÇÃO DO PROJETO NO CONSELHO DE ÉTICA EM PESQUISA DA UFMG .....	119

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Fases de um desastre natural .....	15
FIGURA 2: Processo para separação e direcionamento de resíduos sólidos em desastres naturais .....	25
FIGURA 3: Área ocupada pela comunidade estudada.....	32
FIGURA 4: Legislações encontradas com as diferentes palavras-chave .....	37
FIGURA 5: Distribuição temporal da legislação na Fase 3 .....	38
FIGURA 6: Parede construída na entrada da residência para barrar água da chuva .....	73
FIGURA 7: Área de estudo durante inundação .....	76

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: População e taxa de urbanização no Brasil.....	06
TABELA 2: Legislação encontrada nas fases 1 e 2 .....	36

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Categorias e códigos da legislação analisada .....	30
QUADRO 2: Código de descrição dos gestores entrevistados.....	31
QUADRO 3: Código dos entrevistados da comunidade .....	33

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AVADAN – Formulário de Avaliação de Danos

BNH – Banco Nacional da Habitação

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEMADEN – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

CENAD – Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres

CEPED – Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres

CODERNAT – Comitê Brasileiro do Decênio Internacional para Redução de Desastres Naturais

COMDEC – Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

CONDEC – Conselho Nacional de Defesa Civil

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COEP – Conselho de Ética em Pesquisa da UFMG

COPASA – Companhia de Saneamento de Minas Gerais

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DESA – Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG

DSN – Secreto Sem Número

EIRD – Estratégia Internacional de Redução de Desastres

FEMA – Agência Federal de Gestão de Emergências dos Estados Unidos

FUNCAP – Fundo Especial para Calamidades Públicas

GADE – Grupo de Apoio a Desastres

GEACAP – Grupo Especial para Assuntos de Calamidade Pública

GEAR – Grupo Especial de Áreas de Risco

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDNDR – Década Internacional para Redução de Desastres Naturais

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

ISDR – Estratégia para Redução dos Riscos de Desastres

NOPRED – Formulário de Notificação Preliminar de Desastre

ONU – Organização das Nações Unidas

PBH – Prefeitura de Belo Horizonte

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNPDEC – Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

PPGSMARH – Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

SEDEC – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil

SEIS – Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento

SINDEC – Sistema Nacional de Defesa Civil

SINPDEC – Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SLU – Superintendência de Limpeza Urbana

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUDECAP – Superintendência de Desenvolvimento da Capital

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

USEPA – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

# 1 INTRODUÇÃO

*“Entender como é feita a política torna-se fundamental antes de se sugerir alternativas políticas aos tomadores de decisão”*

(HILL, 2005).

Na natureza ocorrem diversos fenômenos naturais, constituintes da geodinâmica terrestre, que ao se deslocarem sobre sistemas sociais podem ocasionar danos, tanto humanos, materiais e econômicos, quanto ambientais (MARCELINO, 2007).

Durante o século XX, segundo dados do Emergency Database (EM-DAT) os desastres naturais hidrológicos (alagamentos e inundações) representaram 61,8% dos desastres naturais registrados no mundo. No Brasil, o primeiro registro oficial acerca de desastres naturais data de 1948, tendo havido um aumento notável nas ocorrências deste tipo nas décadas seguintes, com seu ápice na década de 2000, com 34 registros. Tal aumento justifica-se em função do crescimento populacional, segregação socioespacial, avanço das comunicações e mudanças globais (MARCELINO; NUNES; KOBAYAMA, 2006b; ALCÁNTARA-AYALA, 2002).

Com a consolidação da sociedade urbano-industrial, nas primeiras décadas do século XX, os países considerados em desenvolvimento, como o Brasil, apostaram em modelos apoiados na centralização e racionalidade do Estado, importando padrões ditos de “primeiro mundo”, que, no entanto, se aplicavam somente a uma parte da cidade, considerada formal ou legal, contribuindo assim para um processo de modernização marcado pela exclusão (MARICATO, 2000). A população brasileira passou de predominantemente rural para majoritariamente urbana em menos de 40 anos (1940-1980), sendo que, tal modelo de desenvolvimento, basicamente privou as faixas de menor renda da sociedade de uma inserção efetiva na cidade (ROLNIK, 2010).

De fato, o processo de urbanização e o modelo de desenvolvimento adotado ao longo da segunda metade do século XX são caracterizados pelo crescimento populacional urbano desordenado em cidades nas quais a ausência de planejamento e critérios adequados visando a uma dinâmica sustentável, influenciou no aumento dos desastres naturais registrados (CARMO; VALENCIO, 2014).

Quando ocorre um desastre natural, além dos danos diretos à comunidade atingida, variando de perdas humanas a prejuízos materiais, grande quantidade de resíduos sólidos pode ser gerada (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011). A gestão de resíduos sólidos ainda se caracteriza como um grande desafio para boa parte dos municípios brasileiros, mesmo em situação de normalidade, fator agravado quando o município enfrenta um desastre natural. Como ressaltado por Brown (2012), em situações de desastres naturais, a gestão de resíduos deveria estar articulada a um plano de recuperação, mas, principalmente nos países em desenvolvimento, recursos técnicos e especialistas tornam-se um fator limitante, e como consequência, os planos de gestão de resíduos sólidos gerados em desastres raramente existem.

Devido à crescente necessidade de os municípios estarem preparados para o enfrentamento aos desastres naturais, instituiu-se por meio da Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), abrangendo ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, adotando medidas para a redução dos riscos de desastres.

No âmbito dos resíduos sólidos, a Lei nº 6.938, de 1981, constitui um importante marco ao estabelecer a Política Nacional de Meio Ambiente, trazendo a proteção do meio ambiente a um novo patamar, com maior respaldo jurídico. Mais recentemente, em 02 de agosto de 2010, foi sancionada a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), com especial importância ao tornar obrigatório que todos os municípios apresentem um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

No cenário brasileiro, o saneamento tem sido vítima da instabilidade de políticas, panorama comum a vários setores relacionados ao atendimento de demandas sociais, como saúde, habitação e educação (REZENDE; HELLER, 2008). Em um setor voltado aos temas técnicos ou tecnológicos, é rara a reflexão sobre o saneamento básico como política pública nos domínios do desenvolvimento urbano e rural, da saúde e do ambiente. Neste sentido, o presente trabalho pretende contribuir na busca de uma gestão adequada aos resíduos sólidos oriundos de desastres naturais, vindo a corroborar com as ações de resposta e recuperação previstas na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Nº 12.608), vangloriando o bem estar da sociedade.

A escolha de Belo Horizonte justifica-se pelo fato de este município apresentar um processo de crescimento acelerado, que fez com que sua população de baixa renda habitasse áreas impróprias à ocupação, como as margens de córregos, encostas e declives acentuados, aumentando áreas vulneráveis do município (PAOLUCCI; PEREIRA, 2012; PRUDENTE; REIS, 2008). Além disto, vale destacar que, nos últimos anos, a cidade vem sofrendo com chuvas intensas e altos prejuízos materiais e perdas humanas, decorrentes destes eventos climáticos.

Assim, o trabalho propõe-se a coletar e analisar dados que permitam um melhor entendimento da realidade de comunidades atingidas por alagamentos e inundações, além das ações e instituições envolvidas na gestão de possíveis resíduos sólidos gerados, bem como no restabelecimento das condições adequadas nos locais atingidos, visando contribuir para a elaboração de políticas públicas mais eficazes no enfrentamento a tais eventos.

A questão norteadora do presente trabalho é: Quais são os atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos gerados em desastres naturais e qual é o papel desempenhado por cada um deles? Delineiam-se três hipóteses: I) As políticas públicas existentes não englobam a gestão de resíduos sólidos gerados em desastres naturais, de forma que os municípios enfrentam tais situações sem nenhum respaldo ou orientação; II) A estrutura organizacional envolvida nas ações de recuperação pós-desastre natural hidrológico em Belo Horizonte atua de forma unificada quanto à gestão de resíduos sólidos possivelmente gerados; III) A comunidade atingida tem desempenho essencial na gestão dos resíduos sólidos gerados e, conseqüente reconstrução local, embora atribua a responsabilidade por tal gestão à municipalidade.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 *Objetivo geral***

Analisar a legislação vigente relacionada aos resíduos sólidos oriundos de alagamentos e inundações, além da percepção de gestores e de uma comunidade atingida, no caso do município de Belo Horizonte.

### **2.2 *Objetivos específicos***

- Investigar nas legislações federal, estadual (Minas Gerais) e municipal (Belo Horizonte) a gestão de resíduos sólidos oriundos de desastres naturais, sua ocorrência, interfaces e evolução;
- Mapear os instrumentos de gestão do processo de recuperação pós-alagamento/inundação na cidade de Belo Horizonte;
- Levantar a percepção de uma comunidade atingida e o papel que desempenha quanto à gestão dos resíduos sólidos possivelmente gerados.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

A revisão se pauta de forma pragmática, no processo de urbanização brasileiro que culminou na atual configuração das cidades e nos perfis de risco e vulnerabilidades em que estas estão inseridas. Refletindo o modo com que desastres naturais atingem tais cenários, traz-se para discussão a possível geração de resíduos sólidos, e sua gestão, incluindo elementos como caracterização, planos de gestão, legislação existente e principais desafios enfrentados.

#### **3.1 A urbanização brasileira e o surgimento de áreas de risco**

Busca-se nesta seção, descrever o processo de formação das cidades brasileiras e a maneira com que a população se instalou, destacando o adensamento nas áreas urbanas e a expansão de áreas periféricas. Há ainda, uma breve discussão das experiências de planejamento, elaboração e coordenação de políticas públicas que culminam na forma com que a gestão de resíduos sólidos se dá no cenário brasileiro.

O processo acelerado de urbanização e a facilidade de acesso às áreas urbanas no Brasil, a partir da década de 1950, contribuíram para que as cidades absorvessem grandes contingentes populacionais. Aliado a isso, o modelo de desenvolvimento econômico, adotado após 1964, imprimia características de concentração urbana, uma vez que se apoiava na intensificação da industrialização e nos mercados urbanos (ROBAINA, 2008; MONTE-MÓR, 2007).

Segundo dados do Censo Demográfico, em 1940, 31,2% dos brasileiros viviam nas cidades ou entorno delas, já no ano 2000 a população urbana ultrapassava os 80% da população total, conforme ilustra a Tabela 1, assim, enquanto nesse intervalo de tempo (1940-2000), a população total apresentou um crescimento de ordem de 312%, a população urbana cresceu 971% (GOUVÊA, 2005). Portanto, como apontado por Brito (2006), a urbanização e a concentração da população, no caso brasileiro, tratam-se de processos simultâneos.

**Tabela 1 – População e taxa de urbanização no Brasil (x10<sup>3</sup>hab)**

<b>ANO</b>	<b>POPULAÇÃO TOTAL</b>	<b>URBANA*</b>	<b>URBANA/TOTAL (%)</b>
<b>1940</b>	41.236	12.876	31,2
<b>1950</b>	51.944	18.783	36,2
<b>1960</b>	70.967	31.991	45,1
<b>1970</b>	93.139	52.085	55,9
<b>1980</b>	119.003	80.436	67,6
<b>1991</b>	146.826	110.991	75,6
<b>2000</b>	169.873	137.925	81,2

Fonte: GOUVÊA (2005).

O desenvolvimento industrial brasileiro, centrado no capital e aguçado nas décadas de 1960 e 1970, criou os chamados problemas urbanos, acentuando a seletividade e especialização funcional do espaço em virtude da distribuição diferencial de capital no espaço urbano, onde as áreas centrais se configuravam como “super equipadas”, enquanto as periferias não dispunham de requisitos mínimos a sua sobrevivência na vida urbana (MONTE-MÓR, 2007). No entanto, as grandes cidades continuavam a exercer forte atração sobre a população rural desassistida e abandonada em razão da ausência de políticas sociais voltadas para o desenvolvimento da área rural, historicamente marginalizada (ROLNIK, 2010).

É inegável que tal crescimento vivenciado pelas cidades brasileiras promoveu um efetivo desenvolvimento da economia urbana, concentrando, contudo, uma produção simultânea de desenvolvimento econômico e desigualdade social, sofisticação tecnológica e degradação ambiental, riqueza e miséria, e apresentando dentre suas consequências a formação de regiões metropolitanas e o adensamento de áreas já urbanizadas, além da expansão das áreas periféricas, desencadeando uma série de preocupações com o planejamento nas cidades brasileiras (BERTONE; MARINHO, 2013; ALVES *et al.*, 2008; COSTA 2003).

Rolnik e Klink (2011) destacam que no que tange às áreas habitacionais e de saneamento, o sistema dependia do pagamento de tarifas pelos usuários finais a fim de retornar o investimento ao fundo público. Assim os sistemas expandiram-se nas regiões de maior renda excluindo grande parte da população e produzindo, privadamente, o conceito de cidade.

Neste contexto, o rápido processo de urbanização passou a demandar ações governamentais, surgindo à necessidade de soluções técnicas e instrumentos de controle social e econômico

(MONTE-MÓR, 2007). Sob essa ótica, o planejamento surge como um instrumento na tentativa de oferecer uma resposta adequada a uma demanda específica, necessitando do apoio de grupos politicamente influentes para se viabilizar. Deve-se compreender que o planejamento não depende unicamente de fenômenos organizacionais, mas também como de fenômenos políticos (GOUVÊA, 2005).

A Constituição de 1988 traz uma importante contribuição com um capítulo sobre política urbana, baseado na noção de função social da cidade e da propriedade, reconhecendo, nos Artigos 182 e 183, o direito de posse de milhões de moradores das periferias nas cidades brasileiras (ROLNIK; KLINK, 2011; ROLNIK, 2010; SAMAGAIA; ANGIONI, 2009).

Campos Filho (1989) destaca a tarefa aparentemente simples do planejamento urbano, de ordenar as cidades e resolver seus problemas, salienta, no entanto, que tais pensamentos racionalistas não são capazes de lidar com as cidades reais existentes, nem de captar a lógica da desordem urbana escondida por trás do caos. Outro ponto que merece destaque é a grande dificuldade observada nas experiências de planejamento em incorporar aos planos nacionais, dimensões regionais e urbanas (GOUVÊA, 2005). Antes de prosseguir a respeito do planejamento urbano é necessária a compreensão de que as políticas públicas segundo a ótica de um processo através do qual são tomadas decisões por parte de autoridades governamentais e realizadas ações. O processo para tal envolve metas e meios para alcançá-las (HELLER; CASTRO, 2007).

A institucionalização do planejamento urbano, contudo, não ocorreu a partir de um enfoque da questão urbana em sua totalidade, uma vez que a problemática se manteve centrada no tema de habitação incorporando gradativamente os demais aspectos ligados à infraestrutura e planejamento urbano propriamente dito (COSTA; MENDONÇA, 2008; MONTE-MÓR, 2007; BONDUKI, 1992). Nem as políticas públicas, nem o mercado privado atenderam às necessidades da população, que se deu sem financiamento adequado, seja público ou privado, sem conhecimento técnico organizado e sem seguir a legislação (MARICATO, 2006).

As esperadas ordenações, advindas das atividades de planejamento, foram estabelecidas de forma desarticulada, e de acordo com interesses oscilantes em jogo, reforçando o caráter excludente das políticas públicas no Brasil, orientadas para as áreas mais estruturadas e ricas da cidade, exemplo das políticas habitacionais, historicamente, definidas de forma centralizada e desvinculada daqueles que deveriam ser os favorecidos (GOUVÊA, 2005).

Desta forma, os que se beneficiam do processo capitalista de acumulação ocupam o espaço urbano “legal”, onde estão concentrados investimentos de todo tipo, com padrões urbanísticos oficiais, enquanto os demais, às suas margens, ocupam espaços urbanos menos valorizados, com piores condições de acesso, localizados muitas vezes em áreas insalubres (BERTONE; MARINHO, 2013; SIEBERT, 2009; GROSTEIN, 2001). Se o Estado não exerce o papel de mediador diante de tais conflitos, através de planejamento urbano, os mecanismos de mercado ficam livres para agir em benefício próprio (COSTA, 2008), como destaca Young (2009) as práticas urbanísticas que consolidam a cidade dessa maneira revelam uma ação permissiva entre o poder público e loteadores, permeada pela clandestinidade e tolerância.

A cidade deve ser encarada como um sistema específico e complexo e, no entanto, integrante de um sistema maior, seja na esfera regional ou nacional e que, portanto, deve ser tratada sob uma ótica integrada e multissetorial. Muitos estudos e projetos fracassam por não considerarem tais dimensões, analisando apenas percepções parciais, que normalmente maximizam um aspecto em detrimento dos demais (SIEBERT, 2009).

Destaca-se, portanto, o caráter profundamente desigual e antidemocrático de distribuição da sociedade brasileira que, segundo Alves *et al.* (2008), determina um perfil de mesma natureza para as nossas cidades. Às populações de baixa renda, resta ocupar áreas menos valorizadas e precárias, sem infraestrutura e serviços urbanos, com piores condições de acesso e muitas vezes localizadas em áreas insalubres e/ou de risco, como encostas íngremes e margens de cursos d’água (CARVALHO *et al.*, 2012; ACSELRAD, 2010; NUNES, 2009; SIEBERT, 2009; ALVES *et al.*, 2008; MARICATO, 2000; FRANCO, 1993; MARTINE, 1993).

### **3.2 Risco e vulnerabilidade perante eventos de desastres naturais**

Esta seção aborda os conceitos de risco e vulnerabilidade em que está inserida a população das cidades brasileiras, especialmente àquelas residentes em áreas periféricas, sujeitas a inúmeros fatores que culminam na forma de se relacionar com o ambiente e responder a diversos eventos, sendo o foco sua relação com os desastres naturais.

Há um intenso debate sobre os conceitos de risco e vulnerabilidade. Marandola Jr. (2009) destaca que nossa sociedade vive em situação de risco constante há algum tempo, afirmativa amparada por Beck (2010) ao alegar que o modelo de produção, a forma de ocupação do solo e a maneira como os recursos ambientais disponíveis são gerenciados carregam riscos

intrínsecos, reconhecidos na teoria social como elementos de uma sociedade que determina e distribui riscos à escala global. Assim, sejam os riscos ambientais, sociais ou tecnológicos, conviver com eles, tornou-se uma marca da sociedade contemporânea (MARANDOLA JR.*et al.*, 2013; MARANDOLA JR., 2009; BAUMAN, 2007; TORRES, 2006).

Para Nunes (2009), risco se constitui de um fato capaz de modificar o território em sua dinâmica e funcionalidade, por um período de tempo relativamente longo, em um espaço relativamente difuso. Destaca-se a definição do Glossário da Defesa Civil brasileira (CASTRO, 1998):

*“1. Medida de dano potencial ou prejuízo econômico expressa em termos de probabilidade estatística de ocorrência e de intensidade ou grandeza das consequências previsíveis. 2. Probabilidade de ocorrência de um acidente ou evento adverso, relacionado com a intensidade dos danos ou perdas, resultantes dos mesmos. 3. Probabilidade de danos potenciais dentro de um período especificado de tempo e/ou de ciclos operacionais. 4. Fatores estabelecidos, mediante estudos sistematizados, que envolvem uma probabilidade de ocorrência de um acidente ou desastre. 5. Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinado se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor a seus efeitos.”*

Sendo assim, o risco permite pensar em termos de probabilidade, frequência, incidência e distribuição, no entanto, é evidente a dependência desses fatores em relação à dimensão contextual dos riscos, o risco em si, implica na existência de um agente “ameaçador” e de um agente “receptor”, sugerindo que há maior probabilidade de determinados indivíduos ou grupos serem ameaçados por fenômenos específicos (TORRES, 2006). Como descrito no item “5” do Glossário, há de se considerar “o grau de vulnerabilidade do sistema receptor”, assim, segundo Mattedi (2009), o risco é a razão entre a possibilidade de ocorrência do fenômeno e sua relação com a magnitude dos danos ou consequências sociais sobre determinado grupo, o risco aumenta à medida que a vulnerabilidade aumenta.

A vulnerabilidade, para diversos autores, trata-se de um processo resultante da relação de contextos, sobretudo ambientais, econômicos e sociais, que culminam na exposição aos riscos, na incapacidade de resposta e na dificuldade de adaptação (NAZARENO; JUNIOR;

IGNÁCIO, 2012; MARANDOLA; HOGAN, 2009; VIGNOLLI, 2006; CUTTER; MITCHELL; SCOTT, 2000). Para Lourenço (2015), além da exposição, os outros dois fatores são sensibilidade e capacidade, tanto na antecipação ao evento, quanto na sua resposta.

Tanto o contexto social quanto o geográfico possuem atributos que fornecem elementos para pessoas e lugares estabelecerem seus sistemas de proteção, nem o contexto social nem o geográfico são completamente coletivos ou individuais (MARANDOLA JR.; HOGAN, 2009). Portanto, apesar de considerados globais, tais eventos ocorrem de maneira diversificada, de forma que comunidades e países encontram-se sujeitos a distintos graus de vulnerabilidade e condições para o enfrentamento dos riscos (BECK, 2010), quando a habilidade da população ou do lugar em responder ao evento é superada, pode configurar-se um desastre (MARANDOLA JR., 2009; NUNES, 2009).

Mattedi (2009) defende que os desastres funcionam de acordo com relações estabelecidas entre a sociedade e a natureza, assim, quanto mais desequilibradas forem tais relações, mais destrutivos se tornam os eventos. Segundo tal lógica, o modelo de desenvolvimento socioeconômico predominante, com maior concentração da população nas áreas urbanas converte eventos naturais em problemas sociais, o que García-Acosta (2015) denomina como construção social do risco. Tais ocorrências, segundo Nunes (2009) e Marcelino (2007), só são de fato um desastre porque afetam grupos humanos, causando desabrigados, feridos, mortos e prejuízos econômicos. As enchentes, por exemplo, não causariam desastres se a ocupação de planícies inundáveis fosse evitada. Eventos observados nos últimos anos, como o furacão Katrina, tsunamis no continente asiático, entre outros, ilustram de forma dramática a vulnerabilidade a que a sociedade humana está sujeita (JANSEEN; OSTROM, 2006).

O trabalho de Kuhlicke *et al.* (2011), realizado na Alemanha, Itália e Reino Unido salienta, no entanto, que não é possível identificar um conjunto comum de indicadores socioeconômicos e demográficos que explique a vulnerabilidade dos grupos ou indivíduos em todas as fases de um desastre, reforçando a ideia de vulnerabilidade como um produto de diversos contextos específicos. Há, portanto, que se considerar que a destruição observada em tais eventos trata-se de um processo incubado socialmente por ações cotidianas que envolvem a ocupação do espaço e os recursos naturais (GARCÍA-ACOSTA, 2015), e por trás da ocupação dessas áreas, consideradas de risco, há uma longa cadeia causal envolvendo, principalmente, o mercado imobiliário informal e a ausência de uma política habitacional para populações de

baixa renda, conforme já discutido, o que se expressa também em uma menor capacidade de redução de riscos e baixa resiliência (CARMO; ANAZAWA, 2014; LICCO, 2013; CARVALHO *et al.*, 2012; MATTEDI, 2009; SIEBERT, 2009).

A resiliência configura-se, portanto, na capacidade de um grupo ou local em recompor perdas e danos causados por determinado evento, recuperando-se o estado de vida considerado “normal” (MARANDOLA JR., 2009). Outra forma de resposta a um desastre é a adaptação, seja individual ou social, através da qual há necessidade de alterar hábitos, formas de construção, normas, padrões de ocupação do solo, além de protocolos de emergência (HOGAN; MARANDOLA JR.; 2009; ALVES *et al.*, 2008; JANSEEN; OSTROM, 2006).

Na relação entre urbanização e risco, a tendência é que o crescimento vivenciado nas últimas décadas acentue antigas áreas de risco, além de potencializar outras, já que a expansão urbana tende a avançar sobre áreas frágeis, como encostas (SPINK, 2014; MARANDOLA JR. *et al.*, 2013). Partindo-se desse pressuposto, o ideal é que o sistema urbano em si seja resiliente (GLEESON, 2008 apud HOGAN; MARANDOLA JR., 2009).

Grande parte dos problemas enfrentados pelas comunidades dependem da implementação de leis que auxiliem na prevenção de danos, um exemplo evidente está no uso e ocupação do solo, uma vez que sua realização, respeitando áreas de preservação permanente, cursos d’água e encostas é capaz de estabelecer uma ocupação mais segura das cidades, frente às realidades locais (BERTONE; MARINHO, 2013; FRANK; SCHULT; POLETTE, 2009). Maricato (2000) argumenta que não é por falta de planos, nem legislação urbanística que as cidades brasileiras crescem desse modo, uma vez que há rigorosas leis de zoneamento, parcelamento do solo e códigos de edificações. No entanto, seus formuladores desconsideram a condição de ilegalidade em que se encontra grande parcela da população urbana brasileira, demonstrando que a exclusão social passa também pela lógica da aplicação discriminatória da lei.

Além disso, ações governamentais, em sua maioria, incidem somente sobre dimensões naturais, havendo um desequilíbrio entre o conhecimento acumulado e o processo efetivo de confrontação do problema, assim o aparato tecnológico é colocado mais a serviço do ambiente natural e da geração de riquezas, do que das políticas públicas de gestão ambiental e de prevenção efetiva de desastres naturais (MATTEDI, 2009). É necessário compreender que a busca por um ordenamento jurídico-institucional não se trata de uma “fórmula mágica” a ser aplicada em todas as cidades, mas sim de uma ordem a ser construída e negociada,

conquistando legitimidade social e política necessária para dar suporte a sua implementação (GOUVÊA, 2005).

### **3.3 Desastres naturais: a realidade brasileira**

Nota-se, nas últimas décadas, um aumento na frequência e intensidade dos desastres naturais registrados, o Brasil, por exemplo, apresenta 95% dos seus registros a partir da década de 1950. De acordo com o banco de dados *Emergency Database* (EM-DAT), mantido pela Escola de Saúde Pública da Universidade Católica de Louvain, na Bélgica, com dados a partir de 1900, tal tendência é admitida, sendo o aumento expressivo, a partir da década de 1980. Tal aumento observado, fez com que a Assembleia Geral das Nações Unidas estabelecesse a década de 1990 como a Década Internacional para Redução de Desastres Naturais, tratou-se de uma estratégia muito discutida, assim como seus efetivos resultados, uma vez que após o fim do período houve um relaxamento, e muitos dos programas adotados foram encerrados (MARCELINO; NUNES; KOBİYAMA, 2006b).

Diversos autores apontam para o aumento dos desastres como um conjunto de fatores, como: crescimento populacional, segregação socioespacial, acumulação de capital em áreas de risco, avanço tecnológico das comunicações e mudanças globais (MARCELINO; NUNES; KOBİYAMA, 2006a; ALCÁNTARA-AYALA, 2002). Segundo Pielke (2005) tal aumento está na verdade relacionado com a exposição e vulnerabilidade da população contemporânea.

Para que um evento seja registrado pelo EM-DAT, deve ter: 10 ou mais vítimas fatais; 100 ou mais pessoas afetadas; declaração oficial de estado de emergência/calamidade pública; pedido de assistência internacional (NUNES, 2009). O Brasil conta ainda com um banco de dados próprio, o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais, iniciativa do Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED), pela parceria entre a Defesa Civil e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no qual são registrados eventos reconhecidos como situação de emergência/calamidade pública, de 1991-2010 (CEPED, 2012).

Carmo e Anazawa (2014) destacam, que no período de 1991-2010, no Brasil, os dados do EM-DAT e do Atlas Brasileiro de Desastres Naturais apresentam diferenças expressivas no número de eventos registrados, sendo 103 pelo EM-DAT, e 31.909 pelo CEPED. Tal discrepância justifica-se por diferentes definições e metodologias, além de problemas de

quantificação que podem ocorrer pela superestimação dos danos e prejuízos, por parte de governos municipais, a fim de obter maiores quantias de recursos externos (CARMO; ANAZAWA, 2014; MARCELINO; NUNES; KOBİYAMA, 2006a).

Wagner (2009) argumenta ainda, que embora os dados sejam compilados por instituições, como agências governamentais, institutos de pesquisa e departamentos da ONU, as estatísticas ainda são incompletas e inconsistentes, apesar dessas limitações, os bancos de dados são considerados importantes ferramentas ao serem utilizados como indicadores estatísticos, demonstrando, de forma geral, a vulnerabilidade de cada país frente aos eventos naturais (MARCELINO; NUNES; KOBİYAMA, 2006b).

Quanto à classificação brasileira de desastres naturais, destaca-se que apesar da recente Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), IN nº 001/12, a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR) ainda é amplamente utilizada pela Defesa Civil Nacional. Sendo assim, os desastres naturais hidrológicos, objeto de interesse do presente estudo, se dividem em inundação brusca (NE.HEX/12.302) e alagamento (NE.HAL/12.303), e inundação gradual (NE.HIG/12.301), conforme Anexo A.

Inundações bruscas, também conhecidas como enxurradas, são provocadas por chuvas intensas e concentradas que caracterizam rápidas e violentas elevações nos níveis de água, as quais da mesma maneira, escoam de forma rápida e intensa (CEPED, 2012; CASTRO, 2003). Por ocorrerem num curto período de tempo, costumam provocar danos materiais e humanos mais intensos do que as inundações graduais (GOERL; KOBİYAMA; PELLERIN, 2012).

Os alagamentos, incluídos na mesma classificação de inundações bruscas, ocorrem pelo acúmulo momentâneo de água no leito de ruas e no perímetro urbano, decorrente de fortes precipitações pluviométricas (LOURENÇO, 2015), somadas a sistemas de drenagem deficientes, tendo ou não relação com processos de natureza fluvial (CEPED, 2012; IPT, 2007; CASTRO 2003). Já nas inundações graduais mais conhecidas como enchentes, as águas elevam-se de forma previsível e mantêm-se nesta situação durante algum tempo, escoando de forma gradual. Normalmente, tratam-se de fenômenos cíclicos e sazonais (CASTRO, 2003).

De acordo com dados das Nações Unidas (2004), as inundações causaram nas últimas décadas cerca de um terço dos prejuízos e danos causados por todos os tipos de desastres, no mundo, sendo também responsáveis por dois terços das pessoas afetadas (GOERL; KOBİYAMA;

PELLERIN, 2012). No cenário brasileiro, as inundações (graduais e bruscas) caracterizam o tipo de desastre mais frequente, com aproximadamente 61% dos desastres registrados (MARCELINO; NUNES; KOBİYAMA, 2006a).

No Estado de Minas Gerais, no período de 1991-2010, há 935 registros oficiais de inundações bruscas, com 530 mortos e 28.642 desabrigados, 786 registros oficiais de inundações graduais, com 42.260 desabrigados, e 59 mortos, além de 43 registros de alagamentos, totalizando 44,8% dos desastres naturais ocorridos no Estado, para o período (CEPED, 2011).

Mesmo as inundações sendo consideradas um problema global, dados da Estratégia Internacional de Redução de Desastres apontam que 96% da população mundial exposta a esses eventos e 95% dos óbitos registrados, em 2009, se concentram nos países em desenvolvimento, com renda *per capita* menor do que U\$3.705,00/ano (GUIMARÃES, 2014). Assim, observa-se que há regiões mais afetadas, em virtude da magnitude e frequência dos eventos, e principalmente, pela vulnerabilidade da comunidade atingida, como já discutido anteriormente (CARVALHO *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2008; MARCELINO, 2007; ALCÁNTARA-AYALA, 2002).

Os bancos de dados mencionados se propõem a identificar áreas vulneráveis a desastres naturais, possibilitando definir prioridades e investimentos na redução do risco de desastres (GOERL; KOBİYAMA; PELLERIN, 2012). Contudo, os desastres naturais representam grandes desafios aos governantes, sendo a ausência de informações e dados coerentes um dos maiores empecilhos à formulação e implementação de medidas visando solucionar e enfrentar tais eventos, além disso, as decisões envolvem a disponibilidade de recursos, a adequação às políticas públicas já institucionalizadas e alternativas inovadoras e funcionais, que não comprometam seus princípios (SCHIOCHET, 2009; WAGNER, 2009).

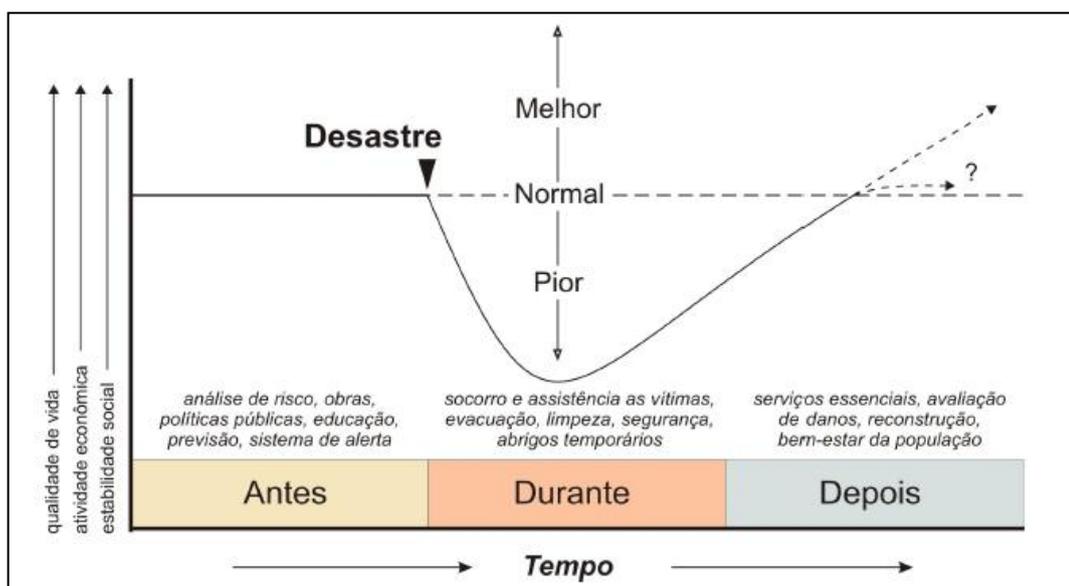
No caso brasileiro é notável a forma fragmentada com que os desastres naturais são tratados, dentre os diversos setores da sociedade (KOBİYAMA *et al.*, 2006). Os distintos enfoques a respeito dos desastres naturais devem sempre ser respeitados e discutidos. No entanto, no presente trabalho tal discussão até aqui se dá por natureza absolutamente teórica, sendo necessário encarar que as consequências desses eventos para os atingidos são reais. Como ressalta Nunes (2009), tais eventos marcam essas vidas de forma permanente, carregando uma tendência intrínseca de piorar as condições de vida de populações já vulneráveis.

### 3.4 A gestão de desastres naturais

De acordo com a Estratégia Internacional de Redução de Desastres, dentre os diversos fatores que culminam na concretização de um evento estão: as condições de moradia, a conscientização, as políticas e a administração pública, assim como suas respectivas habilidades organizativas em gerir desastres. Um desastre confere responsabilidades específicas e desafiadoras aos diversos tomadores de decisão, sendo necessário demonstrar competência ao executar de forma adequada ações previstas nos planos e programas governamentais existentes ou adotando novos programas para tal (CAVALLO; IRELAND, 2014; SCHIOCHET, 2009).

Todo desastre envolve três momentos, conforme ilustra a Figura 1, o ANTES, momento que precede o evento, o DURANTE momento do impacto e suas consequências, e o DEPOIS, caracterizado pela reestruturação das áreas afetadas. É fundamental compreender os elementos constituintes de cada desastre natural, a fim de identificar quais as possíveis medidas a serem adotadas antes, durante e depois do evento (KOBİYAMA *et al.*, 2006). O presente trabalho prioriza a resposta aos desastres (depois), todavia, também considera o “antes” ao analisar políticas e iniciativas anteriores à ocorrência dos eventos que visem melhores condições ao enfrentá-los.

**Figura 1:** Fases de um desastre natural



Fonte: MARCELINO(2007).

As medidas preventivas são de ordem: estrutural, caracterizadas por obras de engenharia, como barragens e piscinões (reservatórios para controle de cheias); e não estrutural, que envolve o mapeamento de áreas de risco, ações de educação ambiental e políticas públicas, se destacando pelo baixo custo de implementação e por representarem a médio e longo prazo, uma importante contribuição (MARCELINO, 2007). Ao disseminar o conhecimento abre-se espaço para que a população, em primeiro lugar, compreenda, e depois reivindique a elaboração e execução de políticas que visem à prevenção efetiva de desastres naturais (KOBİYAMA *et al.*, 2006). Goerl, Kobiyama e Pellerin (2012), apontam para a necessidade de medidas preventivas mais eficazes e acessíveis, diminuindo os danos e o número de pessoas afetadas, de acordo com dados do EM-DAT, as inundações, por exemplo, ocasionaram cerca de 330 bilhões de dólares, em prejuízos em todo o mundo, no período de 1976-2006.

Nesse âmbito, a Defesa Civil brasileira surgiu em 1942 como Defesa Passiva Antiaérea, sendo extinta no ano seguinte e ressurgindo vinte anos depois sob a forma de Defesa Civil, no período do regime militar. Desde então, passou por inúmeras reformulações, sendo considerada fundamental na estrutura de todos os municípios brasileiros (NEGREDO, 2009).

Quando o município enfrenta uma situação de emergência ou estado de calamidade pública precisa informar à Coordenadoria Estadual e à Secretaria Nacional de Defesa Civil sobre o desastre. O processo pode ocorrer oficialmente por meio do Formulário de Notificação Preliminar de Desastre (NOPRED) ou pelo Formulário de Avaliação de Danos (AVADAN), sendo então oficializada a ocorrência do desastre por meio de Decreto Municipal exarado pelo prefeito. Apenas em casos extremos, quando não há condições de enviar esses formulários, o município pode oficializar o evento pela emissão direta de Decreto (CEPED, 2011; NEGREDO, 2009). O Decreto traz para a administração pública atos de excepcionalidade, mesmo que para grande parte dos municípios e para a administração pública, sejam eventos recorrentes e não representem nenhuma novidade (VALENCIO, 2015).

Constitucionalmente, cabe à União legislar sobre a Defesa Civil e atuar na defesa contra calamidades públicas, aos estados, o papel de executar atividades de Defesa Civil por meio do corpo de bombeiros, e aos municípios, o planejamento da ocupação do solo, intimamente relacionada com a prevenção (BERTONE; MARINHO, 2013).

O Decreto Federal nº 5.376, de 2005, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC) e seu respectivo Conselho, traz como recomendação a identificação e inclusão de áreas de risco no plano diretor de cada município, incumbindo, a Defesa Civil de estudar e conhecer os riscos e vulnerabilidades de cada município, para um melhor enfrentamento de possíveis desastres (BRASIL, 2007). Mais recentemente, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), estabelecida pela Lei Federal nº 12.608/12, traz ações de resposta e recuperação, além de apoio às comunidades atingidas, abordagem sistêmica e necessidade de recuperar áreas afetadas por desastres. Destaca-se aqui, a obrigatoriedade em identificar áreas de risco, no planejamento municipal.

A fim de mitigar possíveis danos de um desastre natural, além das ações preventivas, é essencial um correto gerenciamento de situações de crise, a situação de crise, em si, é caracterizada como a plena manifestação do risco, em que são ultrapassados os limites normais de reação, exigindo ações emergenciais (LOURENÇO, 2015).

Kobiyama *et al.* (2006), por exemplo, destaca a necessidade de entender os mecanismos constituintes do fenômeno enfrentado, assim como aumentar a resistência da sociedade contra tais fenômenos. Para Tingsanchali (2012) a gestão de riscos segue a lógica de avaliação de risco, planejamento e implementação de medidas mitigadoras, após esta etapa é necessário reavaliar as medidas implantadas, fazendo alterações para atingir a eficiência desejada.

Ao analisar o enfrentamento aos desastres naturais, destaca-se o fato do SINDEC apresentar um processo extremamente burocrático, distante e indiferente ao sofrimento social, intrínseco a tais eventos, o que impede um controle social efetivo, seja na avaliação dos danos ou na forma de utilização dos recursos recebidos pelo município (VALENCIO; MARCHEZINI; SIENA, 2009).

Segundo Mediondo (2005), dados da UNESCO apontam que, do custo total envolvido em desastres naturais, 95% é utilizado no “pós-evento”, tendência que precisa ser revista e modificada, pois, para cada real investido em prevenção, cerca de R\$25,00 são poupados em obras de reconstrução (KOBİYAMA *et al.*, 2006). O que acontece, pelo menos na realidade brasileira, é que grande parte da classe política, assim como a população, enxerga a Defesa Civil apenas como responsável no atendimento às vítimas, não tendo a dimensão das atividades que a envolvem, ou deveriam envolver (NEGREDO, 2009). O processo de gestão destas situações acaba, portanto, se resumindo a formulários, interdições, cestas básicas e

colchões, de forma que o foco permanece sob ações de resposta e reconstrução, que, por sua vez, envolvem a liberação de grandes montantes em verbas (VALENCIO; MARCHEZINI; SIENA, 2009), ao invés de promover incisivamente formas preventivas (VALENCIO, 2015).

Negredo (2009) destaca ainda que a culpa de uma parcela tão expressiva de políticos voltarem sua atenção, prioritariamente, para ações de resposta é devida à maior visibilidade que a Defesa Civil possui nesses momentos. Em complemento, o sistema eleitoral brasileiro possui um lapso temporal de dois anos, entre as eleições das esferas federais e estaduais, em relação à municipal, de forma que a cada dois anos há mudanças na alta gerência da Defesa Civil, impondo-se uma rotatividade no quadro de funcionários que dificulta o desenvolvimento de uma política preventiva continuada. Além disso, o novo gestor assume tendo que lidar com ações imediatas de resposta e recuperação que, em muitos casos, desconhece (DEEN, 2015).

Valencio, Marchezini e Siena (2009) mencionam certo desprezo presente no gerenciamento de emergências, no Brasil, por parte das instituições envolvidas, uma vez que essas apresentam normas e orientações que não respeitam, nem obedecem às linguagens, valores e crenças das minorias étnicas e demais grupos vulneráveis, realiza-se, portanto, sob uma ótica de territorialização excludente, onde o ato de “morar” não considera seus significados, relações e possibilidades. As áreas de risco, socialmente desassistidas, sofrem com a sinergia dos efeitos do abandono e das chuvas, tornando-se regiões interdidas e seus moradores além de perder casas, bens e vidas, são ainda apontados como culpados (VALENCIO, 2009).

Quanto às possíveis articulações entre Estado e sociedade, é inegável que esta se dê de forma mais direta na esfera municipal (NUNES, 2009), e apesar das distinções entre os municípios e seus diversos graus de autonomia e identidade, se constituem como centro do poder para o qual convergem reivindicações e do qual provêm decisões políticas (CINTRA, 1978 apud GOUVÊA, 2005). Destaca-se o conceito de “construção social de prevenção” em que as comunidades constroem, por conta própria, medidas preventivas diante de recorrentes riscos. Tais medidas alteram de forma permanente aspectos da cultura e organização de comunidades afetadas, ao ponto que há implementação de práticas adaptativas, na tentativa de diminuir a vulnerabilidade diante de tais eventos (GARCÍA-ACOSTA, 2015).

Após um desastre, no entanto, chama a atenção o fato de a estrutura local montada para concentrar esforços durante os eventos sofrer uma fragmentação, de forma que cada instituição se volte para si e seus problemas diários, sem perceber que as soluções para muitos

dos problemas enfrentados exigem um trabalho conjunto (NEGREDO, 2009), e mais do que isso há uma ausência do que Giddens (1997, apud VALENCIO; MARCHEZINI; SIENA, 2009), denomina “reflexividade”, ou seja, a prática de instituições de se debruçarem sobre si mesmas, reconhecendo suas falhas, limitações e aprendizados, e incorporando-as para evitar que desastres voltem a se repetir da mesma maneira e para os mesmos grupos sociais.

Kapucu (2012) destaca o exemplo de Orlando, nos Estados Unidos, em que a gestão se deu por meio de relações em rede e estabelecimento de acordos e parcerias entre diversos atores, setores e níveis governamentais a fim de alcançar um objetivo comum e produzir resultados de forma compartilhada. Cavallo e Ireland (2014) destacam a norma internacional ISO 31000, de gestão de risco, que esclarece os procedimentos a serem tomados, o que segundo os autores auxiliou muito o governo australiano na tomada de decisões e na construção de políticas mais sólidas na prevenção dos desastres naturais.

Mattedi (1999), por exemplo, ao estudar as enchentes de Santa Catarina, relata que a gestão executada durante os eventos ao invés de minimizar os problemas, exacerbou-os, uma vez que o poder público concentrou seus esforços nos fatores naturais, desconsiderando a dinâmica local. Deve-se considerar que dinheiro não é o único responsável por tornar instituições preparadas para enfrentar emergências, isso envolve também uma discussão entre todos os entes envolvidos, e não se deve esquecer que desastres só podem ser de fato minimizados quando “pessoas comuns” estão prontas para assumirem a responsabilidade por sua segurança, ações de prevenção e resposta devem ser democráticas, no sentido de disponibilizar informações a todos os possíveis afetados (DEEN, 2015).

Evidencia-se a complexidade ao gerenciar tais situações, as ações de resposta e recuperação são consideradas, operacionalmente, como a fase mais crítica por envolverem maior urgência e uma logística delicada. Contudo, há inúmeros outros fatores a serem analisados e administrados (NEGREDO, 2009), impactos relacionados a projetos de saneamento básico, tais como abastecimento de água, tratamento de esgoto e destinação de resíduos sólidos podem custar cerca de 22 milhões de Reais, como destaca Wagner (2009) no caso da cidade de Blumenau, atingida em 2008 por chuvas intensas que ocasionaram diversas inundações.

Diante de tais eventos, além de uma iminente preocupação com as vidas humanas, planos de prevenção e reconstrução de locais atingidos demandam atenção especial. Nesse âmbito, surge a preocupação com possíveis resíduos sólidos gerados em desastres naturais, que, de

acordo com Brown, Milke e Seville (2011), podem se tornar valiosos recursos na reconstrução e recuperação das comunidades, desempenhando efeitos positivos social e economicamente.

### **3.5 Gestão de resíduos sólidos em desastres naturais**

O Marco de Hyogo, desenvolvido em 2005, como parte da Estratégia para Redução do Risco de Desastres (ISDR), especialmente em países vulneráveis e em desenvolvimento, prioriza: i) garantia da redução do risco de desastres; ii) identificação, avaliação e observação dos riscos de desastres, melhorando sistemas de alerta; iii) estabelecimento de uma cultura de segurança e resiliência; iv) redução dos fatores de risco; e v) fortalecimento da preparação em desastres para uma resposta eficaz em todos os níveis (VARANDA; FERREIRA, 2013). Tal planejamento na recuperação de desastres deve incluir a gestão de resíduos sólidos, contudo, a presença de recursos técnicos e especialistas nos países em desenvolvimento é rara, se não um fator limitante no cumprimento de metas para a redução de riscos (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011; DIAZ, 2006).

Há uma série de fatores a serem considerados na gestão dos resíduos sólidos gerados em um desastre natural, em primeiro lugar, é importante considerar, que de forma geral a gestão desses resíduos, na situação de normalidade, não apresenta a eficiência desejada, sendo fácil imaginar que com a ocorrência de um desastre natural, tal sistema, já não considerado satisfatório seja profundamente afetado (CANTANHEDE *et al.*, 2005). Assim, para uma gestão adequada, deve-se considerar a capacidade disponível para disposição final e as opções possíveis de tratamento, reciclagem e reuso dos resíduos sólidos, além disso, aspectos como acessibilidade das instalações, perigos ambientais, recursos financeiros, mão de obra disponível, responsabilidades éticas e legais, e condições para realização do transporte desses resíduos, determinando o caráter que a gestão terá.

Segundo Periathamby, Hamid e Sakai (2012), tudo isso deve ser considerado pelos tomadores de decisão na condução de ações de limpeza, assim como as categorias de resíduos sólidos envolvidos, que variam conforme os eventos ocorridos e influenciam diretamente na escolha de estratégias para uma gestão adequada. Heller e Castro (2007) destacam a necessidade de uma construção teórica robusta sobre as políticas públicas de saneamento, para assim contribuir nos debates e reflexões que buscam soluções a longo prazo, verdadeiramente orientadas para os interesses da população, almejando efetividade e eficiência.

Brown, Milke e Seville (2011) realizaram uma importante revisão da gestão de resíduos sólidos em desastres naturais e, alguns dos trabalhos por eles mencionados, costumam abranger tal gestão de forma generalizada, por exemplo, aqueles gerados em campos de refugiados, abrigos ou a infraestrutura que é comprometida em virtude de um desastre natural, não incluindo os resíduos sólidos, de fato, gerados, enfoque do presente trabalho.

### **3.5.1 Caracterização dos resíduos sólidos**

As características do ambiente atingido e a natureza dos eventos enfrentados influenciam na composição dos resíduos sólidos, assim como na capacidade de gestão destes, além disso, devem-se considerar as condições de cada país, seus arranjos institucionais e recursos humanos (ASARI *et al.*, 2013). No exemplo do furacão Katrina, os gestores foram desafiados a lidar com uma mistura de resíduos de furacão e resíduos de inundação, uma vez que cada tipo de resíduo exige uma abordagem específica (BROWN; MILKE, 2016), da mesma forma Reinhart e McCreanor (1999), destacam a dificuldade em separar os resíduos de um tornado, ocorrido nos Estados Unidos, por sua intensa mistura. Basnayake, Chiemchaisri e Mowjood (2005) descrevem resíduos gerados em um tsunami como constituídos basicamente de pedaços de madeira, resíduos da construção civil, resíduos sólidos domiciliares, resíduos de lixões, materiais do fundo do mar (devido à ação das ondas), areia, sal e metais.

Os resíduos sólidos gerados em um desastre natural são, geralmente, caracterizados por: restos de árvores e resíduos vegetais, sedimento, solo, rochas, resíduos domiciliares perigosos (óleos, pesticidas, etc.), resíduos da construção civil e demolição, produtos químicos industriais e tóxicos, veículos, barcos, resíduos recicláveis (plásticos, metais, etc.), resíduos eletrônicos e eletrodomésticos, cadáveres humanos e de animais (BROWN; MILKE, 2016; BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011; REINHART; MCCREANOR, 1999). Os autores afirmam ainda que a grande maioria dos resíduos gerados corresponderia, em situações de normalidade, à classificação de resíduos da construção civil e demolição, e muitos dos seus componentes podem ser reciclados, como solo para cobertura de aterro, agregado para concreto e material vegetal para compostagem.

Vale esclarecer também que muitas vezes ao tratar de resíduos sólidos gerados em desastres é comum a utilização dos termos “resíduos” e “detritos” de forma distinta, por diversos autores, sendo “detritos” um termo utilizado especificamente para resíduos inertes de construção civil

e resíduos como os de poda e capina gerados pelo desastre, enquanto o termo “resíduos” se refere à matriz toda, incluindo os demais resíduos municipais pós-desastre (BROWN, 2012).

### **3.5.2 Registros durante desastres naturais**

Um importante fator tendo em vista a gestão eficaz dos resíduos sólidos é a quantidade gerada. Tal volume pode representar anos de geração da comunidade (MILKE, 2011), ainda segundo Reinhart e McCreanor (1999), em casos extremos, esse volume pode representar de 5 a 15 vezes as taxas anuais geradas pela comunidade. As quantidades de resíduos sólidos gerados costumam ser registradas em massa ou volume e não explicitamente na forma como foram mensurados, por exemplo, cargas de caminhão e volumes de aterro. Assim, muitas estimativas são feitas de acordo com volume por casa ou por área, considerando valores entre 30-113 toneladas por casa, em média (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011).

No tsunami ocorrido em 2004, segundo Pilapitiya, Vidanaarachchi e Yuen (2006), uma quantidade significativa de resíduos sólidos foi gerada, especialmente aqueles advindos da destruição de prédios e casas, estimando-se uma média de peso gerado por cada casa destruída em cerca de 3.000 kg. Sendo aproximadamente 1.000.000 casas, tem-se o equivalente a 300 milhões de kg de resíduos, sem considerar os bens como móveis, eletrodomésticos, veículos, barcos, árvores, estradas, pontes e etc. Basnayake, Chiemchaisri e Mowjood (2005) ao abordarem a quantidade de resíduos sólidos gerados na Tailândia, citam o total de 76.250 toneladas em relação às áreas habitadas e 252 toneladas de material advindo do mar.

Nos casos citados, a maior dificuldade está em relação ao pouco espaço disponível para disposição dos resíduos, de forma que os resíduos gerados, principalmente na demolição, foram depositados nos aterros existentes, comprometendo sua vida útil (BASNAYAKE; CHIEMCHAISRI; MOWJOOD, 2005). Além disso, em alguns casos, por se tratarem de regiões costeiras, a estrutura existente para disposição final de resíduos foi inundada (PILAPITIYA; VIDANAARACHCHI; YUEN, 2006). Ainda restam muitas dúvidas a respeito das técnicas ideais a serem empregadas no gerenciamento desses resíduos, não havendo um consenso e pouca ou nenhuma orientação sobre como essas opções podem ser empregadas no pós-desastre. Sobretudo, questões como a variabilidade dos desastres, limitações de tempo e dificuldades no acesso aos dados tornam difícil o estudo das referidas técnicas (BROWN, MILKE, SEVILLE, 2011; CANTANHEDE *et al.*, 2005).

### 3.5.3 Planos de gestão e experiências

O primeiro reconhecimento da necessidade de planos para gestão de resíduos sólidos gerados em desastres naturais se deu em 1995 pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e respectiva Agência Federal de Gestão de Emergências (FEMA), devido a eventos ocorridos anteriormente no país. Tal análise visa a definir diretrizes que forneçam uma gama de opções técnicas e gerenciais sobre a questão dos resíduos sólidos, ficando a critério de cada município adequá-las a sua realidade, segundo a legislação existente, estrutura organizacional e mecanismos de financiamento disponíveis (BROWN; MILKE, 2016).

Os planos de gestão e a forma como estes são estabelecidos configuram um grande desafio na tentativa de aliar as vontades de todos os envolvidos, considerando necessidades da comunidade, fatores ambientais e políticos. Além disso, quando um desastre é adicionado a esta equação atinge-se um grau maior de complexidade, introduzindo-se o curto espaço de tempo e uma comunidade abalada (BROWN; MILKE, 2009). A estratégia principal consiste numa rápida remoção da maior quantidade possível de resíduos, a limpeza das vias públicas, que não serve somente para restabelecer as vias de acesso, como também tem um impacto psicológico positivo na população, acelerando a recuperação da comunidade e respectiva reconstrução local (ASARI *et al.*, 2013; BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011; PILAPITIYA; VIDANAARACHCHI; YUEN, 2006; CANTANHEDE *et al.*, 2005).

Sabe-se haver dois aspectos principais no enfrentamento a tais situações: os aspectos técnicos, que incluem coleta e transporte, armazenamento temporário de resíduos, reciclagem, tratamento de resíduos perigosos e disposição final; e os aspectos de gestão, tais como estratégias de comunicação, gestão de contratos, responsabilidades, estrutura organizacional e registros (BROWN, 2012; REINHART, MCCREANOR, 1999).

Brown, Milke e Seville (2011) dividem a gestão dos resíduos sólidos gerados em três fases: Resposta, Recuperação e Reconstrução. Na fase de resposta a gestão visa à preservação de vidas, prestação de serviços essenciais e remoção de riscos à saúde pública; a recuperação envolve a restauração da vida normal e demolição de construções; e, finalmente, a reconstrução diz respeito aos resíduos gerados e utilizados para tal. É importante ressaltar a tentativa de não se misturar os resíduos sólidos domésticos com aqueles compostos de escombros, demolição ou perigosos, sendo as ações orientadas para a reciclagem de seus subprodutos, por meio da triagem (CANTANHEDE *et al.*, 2005). Grande parte dos trabalhos

e estudos de caso realizados apontam para os benefícios da reciclagem desses resíduos sólidos, o que envolve: redução no espaço de aterro sanitário utilizado, aumento de sua vida útil, redução na quantidade de matéria-prima para reconstrução local, lucro a partir dos resíduos triados, redução no transporte de matéria-prima e resíduos para disposição, além da criação de empregos (BASNAYAKE; CHIEMCHAI SRI; MOWJOOD, 2005).

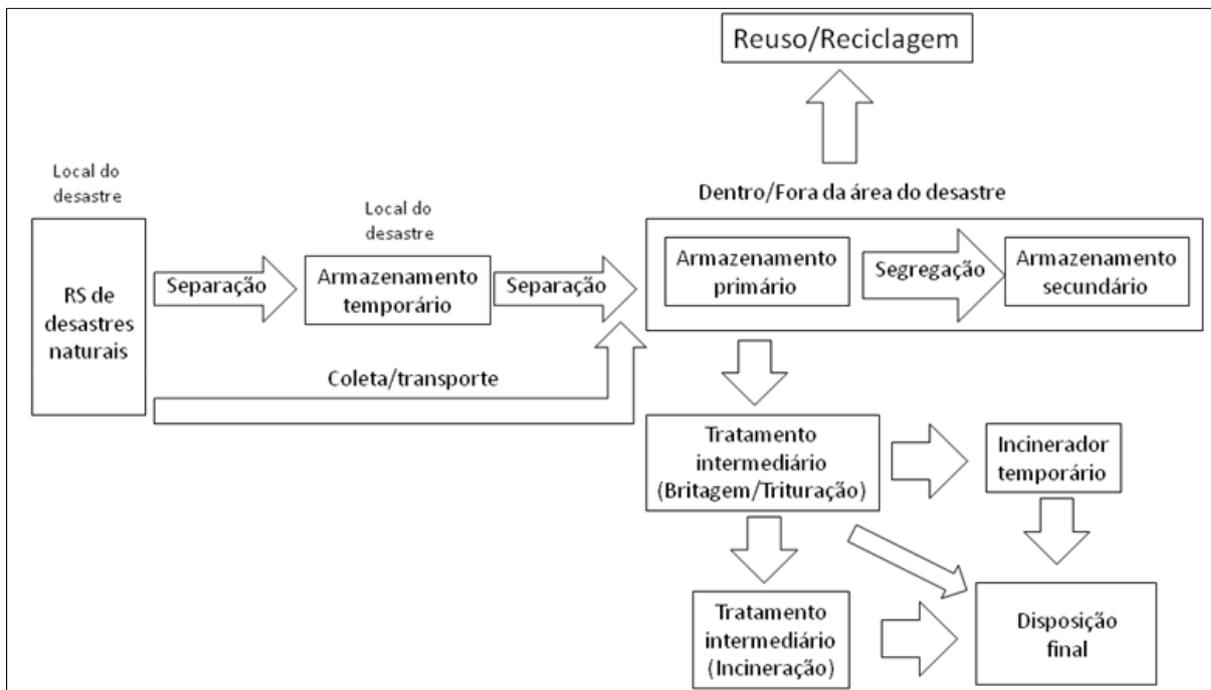
Destaca-se aqui o caso estudado por Pilapitiya, Vidanaarachchi e Yuen (2006), relativo a um tsunami que atingiu o Sri Lanka, entre outros países, em 2004. Nesse evento, uma quantidade considerável de resíduos foi reciclada, principalmente resíduos da construção civil, os programas de reciclagem ocorreram de forma espontânea e foram muito bem-sucedidos, uma vez que havia um mercado para reutilização desses materiais, sendo assim muito vantajoso ambientalmente e desempenhando um papel fundamental na restauração da vida local.

Contudo, a pressa em limpar a área e remover resíduos sólidos deve ser administrada, uma vez que pode acarretar condições inadequadas de disposição temporária e segregação incorreta de resíduos, inibindo a sua efetiva reutilização e levando, muitas vezes, a uma repetição do processo, elevando seus custos e tempo de execução (MILKE, 2011). Nesse contexto, as áreas de armazenamento temporário representam um elemento importante, propiciando tempo extra para a separação dos resíduos e posterior reciclagem e destinação e/ou disposição final (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011). A escolha desses locais deve ser cuidadosa, evitando-se potenciais danos ao ambiente e à população afetada, como apontado no exemplo do tsunami ocorrido em 2004, no oceano Índico (BASNAYAKE; CHIEMCHAI SRI; MOWJOOD, 2006).

Pilapitiya, Vidanaarachchi e Yuen (2006) destacam que no caso do Sri Lanka, a Agência Ambiental local, *Central Environmental Authority* (CEA), deu instruções para que todos os resíduos sólidos do desastre fossem coletados e depositados em espaços abertos livres, até que locais adequados para a disposição final fossem identificados. Isso gerou problemas adicionais, devido à necessidade de gerenciar múltiplos pontos. Em alguns locais, mesmo meses depois do evento, ainda eram visíveis pilhas de resíduos sólidos gerados, e considerando que não foi realizado nenhum estudo sobre as áreas utilizadas para armazenamento “temporário”, tornam-se necessárias ações de remediação em todos esses locais, para garantir que não ocorrerão impactos negativos a longo prazo.

Asari *et al.* (2013), destacam o processo utilizado para separação e direcionamento dos resíduos gerados, conforme Figura 2, a seguir:

**Figura 2:** Processo para separação e direcionamento de resíduos sólidos em desastres naturais



Fonte: adaptado de ASARI *et al.* (2013).

Brown e Milke (2016) destacam três pontos a serem discutidos em relação às questões de saúde pública e segurança, tais como: os riscos apresentados pelos resíduos em si, a exemplo de resíduos do serviço de saúde e outros que possibilitem a veiculação e proliferação de vetores; questões de saúde e segurança a serem consideradas na escolha da melhor opção à gestão de resíduos sólidos; e por último, questões relativas aos envolvidos no manuseio dos resíduos, além de uma preocupação adicional no que tange à gestão de resíduos sólidos perigosos e uma possível mistura com os demais.

A respeito da questão econômica dos desastres, há poucos dados envolvendo a gestão desses resíduos, mas a FEMA estima que para os desastres ocorridos entre 2002-2007, no país, as operações de remoção de resíduos representaram 27% dos custos com a recuperação, já quanto aos custos indiretos do pós-desastre é muito difícil o acesso a tais informações. Deve-se ter consciência de que tais resíduos podem causar efeitos econômicos, sociais e ambientais

ainda subestimados e desconhecidos, sendo necessário que sua gestão integre e faça uso de um exercício mais técnico, ao invés de simplesmente integrá-lo a planos de emergência e reconstrução ou ao sistema de gestão de resíduos sólidos como um todo (MILKE, 2011).

#### **3.5.4 Agilidade versus Legislação**

Estudos de caso realizados após a ocorrência do furacão Katrina (2005) e dos incêndios florestais na Austrália (2009) apontam um conflito existente entre uma gestão rápida e eficaz dos resíduos sólidos gerados e o cumprimento de legislações ambientais e de saúde pública, uma vez que não é claro até que ponto e em quais circunstâncias isenções legais são aceitáveis, de forma que visando à adequação perante a legislação vigente, muitas vezes, a gestão destes resíduos sólidos ocorre de forma muito lenta e danosa à salubridade ambiental (BROWN; MILKE, 2016). Além disso, governos e instituições internacionais parecem incapazes de aprender a partir de experiências vividas, relutando em financiar estudos que visem às melhores condições de enfrentamento a esses eventos (MILKE, 2011).

A gestão de resíduos sólidos, nos países em desenvolvimento é regulada por uma série de leis que objetivam a minimização de potenciais efeitos nocivos dos resíduos para a população e o meio ambiente, no entanto, tais leis costumam tratar de procedimentos como demolição, tratamento, transporte e disposição final, em situações de normalidade, provocando atrasos significativos no enfrentamento a um desastre natural. É evidente, que algumas exceções podem ser concedidas em prol de se agilizar o processo, em situações de emergência, no entanto, não é claro em qual grau e circunstâncias essas exceções são aceitáveis (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011). Por exemplo, na ocorrência do furacão Katrina, alguns critérios de disposição final dos aterros foram reconsiderados para aumentar os locais disponíveis, o que favoreceu o aumento do risco de contaminação ambiental (LUTHER, 2006).

Nos eventos ocorridos observa-se que exceto pelo exemplo americano, onde as responsabilidades estão claramente definidas pela FEMA, geralmente não é claro a quem reside à responsabilidade pela gestão desses resíduos sólidos gerados, e especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, a presença de inúmeras agências e organizações de ajuda internacional tornam tal coordenação ainda mais complexa (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011). No entanto, Basnayake, Chiemchaisri e Mowjood (2005) apontam que no caso do tsunami no Sri Lanka e na Tailândia, a ajuda das organizações internacionais e

instituições privadas foi essencial para que os problemas relacionados a resíduos sólidos fossem solucionados em poucos meses.

Há casos, como o descrito por Pilapitiya, Vidanaarachchi e Yuen (2006) em que, institucionalmente, as organizações locais pouco contribuíram para o processo de reconstrução, ficando o governo com tal responsabilidade. Algumas experiências apontam para uma gestão com melhores resultados quando há envolvimento dos níveis locais de governo. Brown (2012) afirma que a legislação local pode impactar a eficácia e a eficiência na gestão dos resíduos sólidos gerados, no entanto, o impacto que de fato vai exercer, varia muito conforme o contexto específico de cada local.

Nos diversos casos vivenciados é notável a necessidade de registro, por parte dos tomadores de decisão, das quantidades de resíduos gerados e composição apresentada, estabelecendo padrões para tal, a fim de permitir análises futuras e uma melhora nas metodologias existentes. Além disso, é primordial prever tais cenários, elaborando planos e normas em situações de normalidade, para assim estar pronto diante de situações de emergência ocasionadas por desastres naturais (ASARI *et al.*, 2013; BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011).

Em países desenvolvidos como o Japão, que enfrentou nos últimos anos diversos eventos, foram desenvolvidos guias para tais situações. Contudo, a grande maioria dos países em desenvolvimento não possui tais mecanismos, sendo necessário se discutir e identificar os tipos e características de possíveis desastres que podem atingir cada um, assim como suas prioridades (ASARI *et al.*, 2013), compreendendo também o papel da comunidade nesse cenário, que parece apresentar papel chave, por meio de sua percepção, entendimento e envolvimento com a gestão dos resíduos sólidos (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011).

### **3.5.5 Desafios da gestão no cenário brasileiro**

No Brasil, ao observar-se o marco legal relativo aos resíduos sólidos é notável a ausência de políticas públicas que determinem a destinação ou disposição final adequada deste tipo de resíduo. O tema dos resíduos sólidos foi levantado pela primeira vez na Política Nacional de Meio Ambiente, Lei Federal nº 6.938 de 1981, por sua interface com a degradação da qualidade ambiental e possíveis efeitos na saúde, segurança e bem estar da população.

Através da Lei do Saneamento Básico, Lei Federal nº 11.445, de 2007, o manejo de resíduos sólidos e o serviço de limpeza urbana ganharam maior atenção do poder público. Embora

somente após cerca de 20 anos de trâmite no Congresso Nacional, em 2010, foi sancionada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305, constituindo um grande marco na legislação brasileira, pois até então os marcos regulatórios relacionados a resíduos sólidos pautavam-se em aspectos muito particulares, como resíduos radioativos (Lei Federal Nº 10.308/2001), resíduos da construção civil (CONAMA 307/2002) e resíduos dos serviços de saúde (CONAMA 358/2005) (BRITO; GUARNIEIRI, 2013).

No âmbito dos desastres naturais, devido à crescente necessidade de os municípios estarem preparados para o enfrentamento às referidas situações, o grande marco legal fica por conta da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), Lei Federal nº 12.608/12, abrangendo ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. O grande desafio está na busca por uma conexão entre as ações de prevenção, resposta e recuperação com a destinação e/ou disposição final de resíduos sólidos gerados em tais eventos.

## 4 METODOLOGIA

Visando a atingir os objetivos propostos, a metodologia foi delineada em três etapas, com o emprego de técnicas qualitativas, conforme descrito a seguir.

### 4.1 *Etapa I - Análise de legislação competente*

A Etapa I consistiu na análise de legislação vigente, realizada em três fases distintas. No primeiro momento, Fase 1, foi realizada uma busca através de palavras-chave definidas de acordo com o tema estudado: “resíduos sólidos”, “desastres e defesa civil”, “alagamento”, “enxurrada” e “inundações”. Tal processo ocorreu em três bancos de dados:

- Esfera Federal: Portal da Legislação do Governo Federal, período disponível 1808-atual (<http://www4.planalto.gov.br/legislacao>);
- Esfera Estadual: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, período disponível 1947-atual (<http://www.almg.gov.br/consulte/legislacao>);
- Esfera Municipal: Câmara Municipal de Belo Horizonte, período disponível 1948-atual (<http://www.cmbh.mg.gov.br/leis/legislacao/pesquisa>).

Na Fase 2 foi realizada leitura flutuante de todos os documentos encontrados de forma a organizar o material, identificando-se documentos que contribuíssem para a realização dos objetivos propostos e lacunas evidenciadas. Estes documentos foram sistematizados nas diferentes esferas segundo palavra-chave, tipo de documento (lei, decreto, etc.), data e pertinência/relevância do tema. Essa fase incluiu também a exclusão de documentos que se repetiam em mais de uma palavra-chave, sendo contabilizados somente no grupo da palavra-chave mais abrangente.

No momento seguinte, os documentos selecionados foram submetidos à análise de conteúdo (Fase 3), seguindo o processo descrito por Bardin (2009) e Minayo (2000), que se dá em três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação. A técnica de codificação e categorização do conteúdo semântico consiste, basicamente, na identificação de passagens do documento que exemplifiquem o mesmo fenômeno, a mesma ideia. Essas passagens foram identificadas e agrupadas através de um nome ou ideia que consiste no código propriamente dito (BARDIN, 2009; GIBBS, 2009).

Ainda segundo Gibbs (2009), a codificação realizada trata-se de codificação aberta, processo que atribui aos dados significados, sem, no entanto, impor uma interpretação com base em teorias já existentes. O processo consiste numa leitura progressiva dos textos em que alguns códigos podem servir de ponto de partida para auxiliar na busca, sendo primordial não se prender aos códigos iniciais, para que seja favorecido o surgimento de outros códigos e até mesmo a modificação dos já propostos. Por contar com um grande número de documentos analisados optou-se por adotar técnicas para lidar de forma prática e coerente com o material, assim, os códigos emergiram e foram reunidos em categorias, a fim de se considerar aplicações e diretrizes norteadoras à gestão de resíduos sólidos gerados em desastres naturais, conforme ilustra o Quadro 1, a seguir:

**Quadro 1:** Categorias e códigos da legislação analisada

CATEGORIAS/TEMAS	CÓDIGOS
(A) Ações de prevenção	1 - Organização de Instituições
	2 – Identificação e monitoramento de áreas de risco
	3 – Zoneamento e uso do solo
	4 – Iniciativas e mobilização de comunidades
	5 – Estudos e Planos
(B) Ações de recuperação	6 - Avaliação de danos e prejuízos
	7 – Restabelecimento de serviços essenciais
	8 – Assistência às populações atingidas
	9 – Saúde pública
(C) Diretrizes	10 – Recursos financeiros
	11 – Critérios para estado de calamidade pública
	12 – Diretivas para a gestão de resíduos sólidos

É importante ressaltar que a análise qualitativa busca encontrar padrões e reproduzir explicações, assim, o trabalho parte de uma abordagem na qual as teorias e conceitos se desenvolvem mutuamente com a coleta de dados, criando novos conhecimentos e visões (GIBBS, 2009).

#### **4.2 Etapa II – Estrutura Organizacional**

A segunda etapa do projeto foi baseada em entrevistas individuais semiestruturadas com gestores de instituições envolvidas no processo de resposta e recuperação nas situações de alagamentos e inundações em Belo Horizonte, a fim de entender como se dá a gestão em tais situações, e as consequentes destinação e disposição final dos resíduos sólidos possivelmente

gerados. As entrevistas semiestruturadas baseiam-se no desenvolvimento de um roteiro prévio, com perguntas abertas e sem alternativas pré-estabelecidas para resposta, conduzindo o entrevistado a explicitar o conhecimento de que dispõe. Esse modelo de entrevista permite relativa flexibilidade, pois as questões não precisam seguir a ordem prevista, e novas questões podem ser formuladas, a partir de respostas fornecidas pelo entrevistado (FLICK, 2011).

O roteiro das entrevistas, disposto no APÊNDICE A, foi pautado em eixos, como: perfil do profissional, instituição que representa, abordagem da instituição quanto à gestão de resíduos sólidos gerados no município, sua articulação com as demais instituições envolvidas e relação estabelecida junto à comunidade, diante os eventos estudados. Em complemento, foram levantados e analisados documentos disponibilizados por tais instituições, de modo a integrar informações sobre a destinação e/ou disposição final que tais resíduos recebem. Salienta-se que todos os participantes estavam cientes da pesquisa, autorizando o uso de informações no estudo, mediante a assinatura do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (TCLE) – APÊNDICE B, as entrevistas foram gravadas e, posteriormente transcritas. A maior parte das entrevistas foi realizada pessoalmente, no entanto, em alguns casos, os entrevistados alegaram indisponibilidade para realizá-la desta maneira, sendo o roteiro respondido via e-mail.

A escolha dos profissionais entrevistados, ocorreu por meio de informações disponíveis no site da Prefeitura de Belo Horizonte (PBH), em conjunto com a técnica de bola de neve (*snowball sampling*), em que a partir do primeiro entrevistado, questiona-se sobre outros membros de interesse para a pesquisa que possam ser indicados (BALDIN; MUNHOZ, 2011). Buscou-se aqui realizar entrevistas com gestores de instituições chave no enfrentamento a desastres naturais no município, identificando-os no Quadro 2, a seguir:

**Quadro 2:** Código de descrição dos gestores entrevistados

<b>Gestor</b>	<b>Instituição</b>	<b>Forma de entrevista</b>
G1	SUDECAP	Pessoalmente
G2	SUDECAP	Pessoalmente
G3	COMDEC	Pessoalmente
G4	SLU	Pessoalmente
G5	SLU	Via e-mail
G6	URBEL	Via e-mail
G7	SLU	Via e-mail



A Etapa III, inicialmente, contaria com a formação de Grupos Focais, com membros da comunidade discutindo suas percepções quanto aos resíduos sólidos e o papel desempenhado na gestão pós-desastre natural hidrológico, assim como seus possíveis impactos. No entanto, ao iniciar visitas ao local e após o primeiro contato com a líder comunitária, observaram-se alguns impasses e desentendimentos entre moradores, que poderiam influenciar negativamente nas discussões em grupo. Desta maneira, conforme elucidado por Flick (2011) e Bardin (2009), encara-se que a pesquisa qualitativa não está baseada em um conceito metodológico único e definitivo, cabendo várias abordagens e métodos na prática da pesquisa, optando-se pela realização de entrevistas individuais semiestruturadas capazes de captar com maior profundidade as vivências dos moradores diante de situações de alagamentos e inundações, e suas respectivas percepções, o roteiro da entrevista segue no APÊNDICE C.

Todos os participantes foram orientados e estavam cientes da pesquisa realizada, sendo submetidos, à assinatura do TCLE (APÊNDICE D) e estando cientes de que as entrevistas eram gravadas e posteriormente transcritas, e que suas informações poderiam ser utilizadas na pesquisa, assegurando-se, no entanto, que a identidade dos participantes não seria revelada, sendo formalizada conforme identificação utilizada (Quadro 3).

**Quadro 3:** Código dos entrevistados da comunidade

M1	Moradia 1
M2	Moradia 2
M3	Moradia 3
M4	Moradia 4
M5	Moradia 5

O bairro passa por um processo delicado devido ao Projeto do Parque do Onça, em andamento. Assim, muitos moradores temem a desapropriação de suas residências, recusando-se a assinar qualquer documento, o que inviabilizou a assinatura dos TCLEs, não sendo, no entanto, um impedimento para a realização das entrevistas.

Visando a proteger o bem-estar dos indivíduos participantes, pelo fato das Etapas II e III da Metodologia envolverem seres humanos, seja através das instituições que representam ou comunidade abordada, o projeto segue as diretrizes da Resolução N°466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, de forma que foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG (COEP) e aprovado em 11/05/2015 (ANEXO C).

A metodologia qualitativa recebe inúmeras críticas por muitas vezes se utilizar de um pequeno número de entrevistados, caso desse estudo, de forma que se faz necessário elucidar que tal metodologia não se utiliza de representatividade estatística e, portanto, não objetiva generalizações (FLICK, 2011; GIL, 2008). Nas Etapas II e III dessa pesquisa, propõe-se um estudo de caso, na Etapa II para o município de Belo Horizonte, e na Etapa III, para o Bairro Ouro Minas. Seus objetivos tratam, portanto, de investigar fenômenos dentro de um contexto de realidade, explorando situações da vida real, descrevendo cenários e tendências. Para tal, encara-se a análise e interpretação dos dados coletados de forma cautelosa, a fim de representar as visões dos entrevistados, em ambas as fases, da forma mais fiel e precisa possível.

Após a realização das três etapas descritas haverá uma triangulação entre as esferas analisadas: legislação, estrutura organizacional e comunidade atingida afim de compreender a forma com que tais relações se estabelecem.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados obtidos ao longo do presente estudo, discutindo-os e estruturando-os conforme as três etapas mencionadas na metodologia. Em síntese a Etapa I traz um panorama das legislações encontradas (Fases 1, 2 e 3) e das principais contribuições que podem ser incorporadas na discussão do tema, ilustrando a partir da análise de conteúdo, quais os aspectos predominantes no marco legal, assim como as respectivas lacunas.

Na Etapa II, a discussão pautou-se, em linhas gerais, na forma com que instituições enfrentam tais eventos (alagamentos e inundações), ações e departamentos envolvidos, prioridades e principais problemas encontrados, relações estabelecidas com as comunidades atingidas e ações quanto à gestão de possíveis resíduos sólidos gerados. No terceiro momento, Etapa III, discute-se a forma como os lotes foram adquiridos, o convívio da comunidade com constantes inundações, sua percepção sobre resíduos sólidos diante tais eventos, presença de instituições e auxílio prestado. A última sessão relaciona os resultados obtidos nas três etapas, legislação, estrutura organizacional e comunidades atingidas.

### **5.1 Etapa I – Análise de legislação competente**

Na fase 1, da legislação encontrada 16% pertence à esfera federal, 78% à esfera estadual e 6% à esfera municipal. Os principais temas abordados nos documentos foram relativos a “desastres e defesa civil”, “inundações” e “resíduos sólidos”, respectivamente. O elevado percentual encontrado na esfera estadual refere-se aos decretos que homologam situação de emergência.

A fase 2 elucida as legislações que, de fato, se aplicam ao tema estudado. Dos documentos incluídos nessa etapa 33% estão na esfera federal, 40% na esfera estadual e 27% na municipal. Considerando-se os temas abordados, a esfera federal aparece novamente com um número maior de documentos para “desastres e defesa civil”. A esfera estadual repete o maior percentual entre as três esferas, dessa vez com a temática dos “resíduos sólidos” se sobressaindo, ao passo que, na esfera municipal, há uma equivalência dos temas nos documentos encontrados, conforme observado na Tabela 2, a seguir:

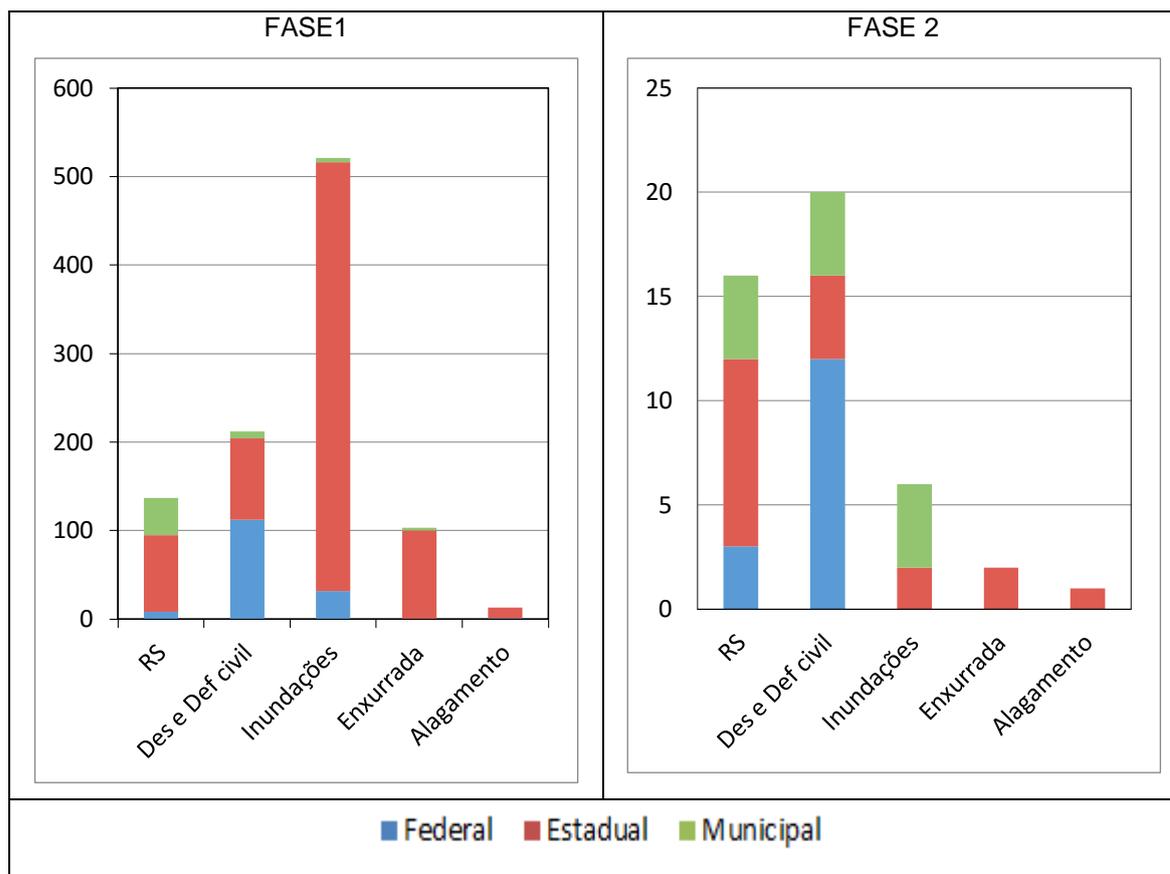
**Tabela 2 – Legislação encontrada nas fases 1 e 2**

<b>Palavra-chave</b>	<b>Federal</b>		<b>Estadual</b>		<b>Municipal</b>	
	Fase 1	Fase2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
Resíduos Sólidos	8	3	87	8	42	4
Desastres e Defesa Civil	112	12	92	4	8	4
Inundações	32	-	484	2	5	4
Enxurrada	-	-	100	2	3	-
Alagamento	1	-	12	1	-	-
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>15</b>	<b>775</b>	<b>17</b>	<b>58</b>	<b>12</b>

É notável a diferença entre o número de legislações das duas fases, que expressa a relação entre legislação encontrada por meio de palavras-chave e legislações aplicáveis ao tema estudado. Demonstra-se, assim, que na esfera federal 10% da legislação da Fase 1 se aplica ao tema (Fase 2). Na esfera estadual 2%, e menos de 20% na esfera municipal.

Considerando-se os valores absolutos, nota-se que as três esferas apresentam quantidade similar de legislações relevantes ao tema na Fase 2. Deve-se salientar que apesar da esfera municipal apresentar apenas 58 documentos na Fase 1, 12 deles apresentam ligação com o tema estudado, enquanto dos 775 encontrados na esfera estadual, apenas 17 são de interesse do presente estudo. Os eixos em que se distribuem as legislações estão detalhados na Figura 4.

**Figura 4** – Legislações encontradas com as diferentes palavras-chaves



Salienta-se as diferentes escalas utilizadas na Figura 5, ilustrando uma diferença notória das legislações encontradas, para as que contribuem com a gestão de resíduos sólidos gerados em desastres naturais. Além disso, observa-se que as palavras-chave em que as leis e os decretos sancionados se incluem não seguem nenhum alinhamento nas três esferas tratadas.

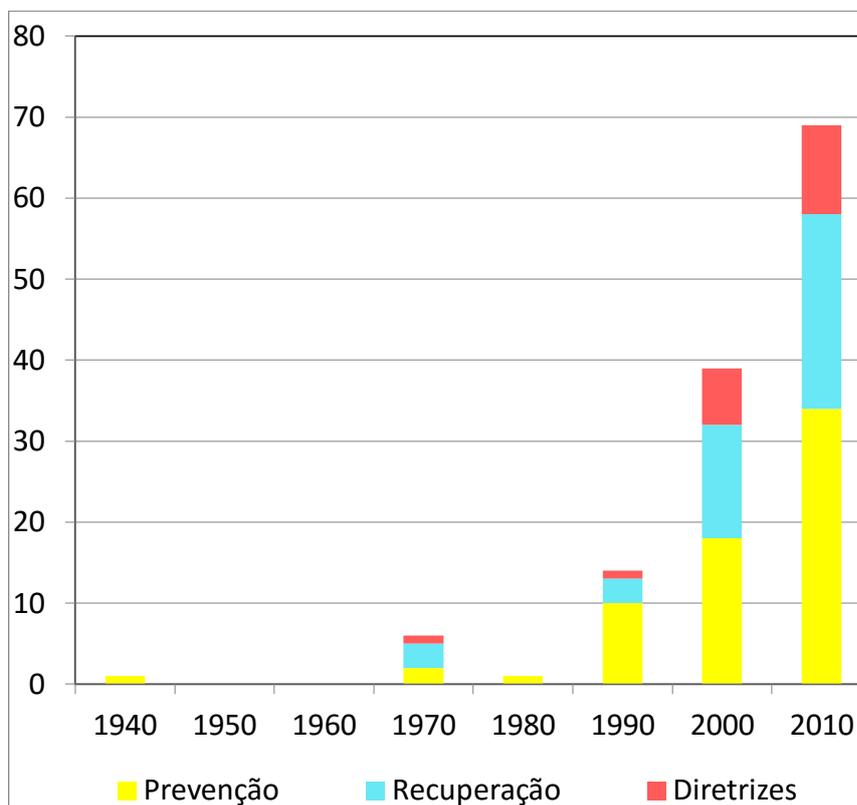
Na Fase 2 é notório que grande parte dos documentos da esfera federal são relativos a “desastres e Defesa Civil”, elucidando-se a competência da União em legislar sobre a Defesa Civil, ao atuar na defesa contra calamidades públicas (BERTONE; MARINHO, 2013). Ainda nessa linha o tema “inundações” inclui, em sua maioria, legislação municipal, o que para os autores supracitados costuma tratar preferencialmente da ocupação do solo e ações intimamente ligadas à prevenção de inundações. Já Tingsanchali (2012) destaca o poder público municipal como fator chave no processo de gestão de inundações, o que explica o equilíbrio entre os temas “desastres e Defesa Civil” e “inundações” nesta esfera.

Diferente do que acontece, por exemplo, nos eixos de “enxurrada” e “alagamento”, com registros somente na esfera estadual, o eixo dos “resíduos sólidos” é composto de documentos

em todas as esferas. A esfera municipal apresenta documentos relativos à organização de instituições envolvidas na gestão dos resíduos sólidos, assim como a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS). Na esfera estadual, presente em maior número, há políticas estaduais de saneamento básico, resíduos sólidos e grupos de trabalho envolvidos em suas competências, de forma similar ao apresentado na esfera federal, que tem como diferencial a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Apêndice E traz com maior riqueza de detalhes as legislações da Fase 3 e temas abordados, no entanto, a fim de se discutir com maior clareza tais elementos, a Figura 6 apresenta a distribuição temporal das legislações pertinentes, conforme seus eixos de interesse. Os documentos foram agrupados em décadas, e divididos nos três principais eixos, conforme a respectiva legenda.

**Figura 5 – Distribuição temporal da legislação na Fase 3**



Há um primeiro registro isolado, na década de 1940, e os demais se dão somente a partir da década de 1970, coincidindo como já descrito processo de urbanização das cidades brasileiras, iniciado mais fortemente a partir de 1964 (GOUVÊA, 2005). A partir de 1990 há um visível aumento nas legislações encontradas, segundo dados do EM-DAT, neste mesmo período, há

um aumento expressivo no registro de desastres naturais. Outro aspecto relevante está na década de 2010, que apesar de contar, nesse contexto, com legislações publicadas até 2014, apresenta quase o dobro do número de documentos da década anterior.

Deve-se lembrar que a década de 2000 ficou marcada por eventos de desastres naturais no Vale do Itajaí, Santa Catarina (2008), e a década seguinte, pelas inundações de Alagoas (2010), a tragédia da Região Serrana do Rio de Janeiro (2011), entre outros. Apesar da dificuldade em estabelecer relações diretas entre as três variáveis (desastres naturais registrados, processo de urbanização brasileiro e legislação publicada), principalmente devido ao processo de formulação e publicação de legislações não ser imediato, acredita-se que a ocorrência de tais eventos tenha influenciado na promulgação dos documentos encontrados, seja pela decretação de estado de calamidade pública ou por iniciativas do poder público, tais como, planos de prevenção, sistemas de alerta, grupos especializados, entre outros.

Nota-se ainda, que o eixo de ações de prevenção representa a maior contribuição em termos quantitativos, superando os dois outros eixos somados. Apesar do número reduzido para o período, as legislações no eixo de ações de recuperação apresentam notória evolução cronológica, ao passo que aquelas referentes às diretrizes apresentam pouca expressão, para o mesmo período analisado.

### **5.1.1 Ações de prevenção (A)**

Esta seção se destina aos códigos que representam a estrutura a ser projetada e/ou planejada previamente à ocorrência de desastres naturais, o que para Kapucu e Van Wart (2006) deve consistir na elaboração de planos, na capacitação de pessoal, na articulação de acordos interinstitucionais, entre outros. Segue uma descrição de cada código, assim como os aspectos das legislações pertencentes a estes.

#### **5.1.1.1 Organização de instituições (1)**

Aborda a criação de órgãos, instituições e grupos permanentes, assim como disposições sobre sua organização, objetivando o enfrentamento a desastres naturais em caráter permanente e contendo, portanto, ações de cunho abrangente e contínuo. Aqui se incluem grupos de formação permanente mobilizados apenas na eminência de desastres naturais, tais como, comissões e equipes multidisciplinares. O primeiro documento encontrado é o Decreto Lei nº 4.624, de 1942, que cria o Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, em virtude da participação do

Brasil na Segunda Guerra Mundial, constituindo-se como o primeiro esboço do que viria a integrar o SINDEC (Sistema Nacional de Defesa Civil) anos mais tarde.

O registro seguinte data de 1970, sendo representado pelo Decreto Federal nº 67.347, que cria o Grupo Especial para Assuntos de Calamidades Públicas (GEACAP). O grupo conta com técnicos especializados para prestar auxílio aos municípios e estados. Outra importante contribuição se dá por meio do DSN de 01/11/91, trazendo a criação do Comitê Brasileiro do Decênio Internacional para Redução dos Desastres Naturais (CODERNAT), presidido pelo Ministro do Estado de Ação Social, objetivando planificar e coordenar atividades relacionadas ao combate a desastres naturais. Dois anos mais tarde, em 1993, o Decreto Federal nº 895 dispôs sobre a organização do SINDEC, na busca pela defesa permanente contra desastres naturais e mobilização de comissões técnicas interinstitucionais.

De acordo com Valencio (2010), a Defesa Civil, durante décadas, foi partilhada entre diferentes ministérios, não permitindo o desenvolvimento de uma identidade técnica sólida por parte da instituição, sendo somente por meio do Decreto Federal nº 895 que o SINDEC possibilita a articulação e coordenação dos órgãos nas três níveis governamentais (Federal, Estadual, Municipal).

Após dez anos, o Decreto municipal nº 11.574/03 dispôs sobre a Gerência de Operações da Defesa Civil, articulando ações integradas com demais órgãos municipais, enquanto no âmbito estadual, no mesmo ano, a Lei nº 43.424 abrangeu e especificou ações do Centro de Controle de Emergências, composto por equipes multidisciplinares encarregadas de coordenar e gerenciar eventos de desastres em suplemento às necessidades dos municípios.

Na esfera dos resíduos sólidos há o DSN, de 25 de novembro de 2004, que institui e dispõe sobre a estrutura do Grupo de Trabalho Interinstitucional na área de resíduos sólidos, e o Decreto Municipal nº 11.926/05 que trata da organização do Departamento de Programas Especiais, responsável por diversas ações e planejamento na área de resíduos sólidos. Brown, Milke e Seville (2011) destacam que tal tipo de regulamentação tem potencial para impactar significativamente na eficiência e eficácia na gestão de resíduos sólidos gerados em desastres, afinal incorporam a gestão destes no enfrentamento a desastres naturais, sendo encarada como tarefa de cunho permanente. Ainda sob essa ótica, a Lei Estadual nº 15.660/05 implementa frentes de trabalho para agir em situações de emergência dando suporte a ações como limpeza de ruas e valas, apoio a atividades da Defesa Civil.

No ano de 2009 há duas contribuições significativas, o DSN, de 27 de outubro, que dispõe sobre a reorganização do SINDEC, ao passo que Decreto Estadual nº 45.137 cria o Sistema Estadual de Informações sobre Saneamento (SEIS), importante ferramenta para a caracterização dos serviços de saneamento no estado, mais especificamente no que tange aos resíduos sólidos. Em 2010, o Decreto Federal nº 7.257 traz informações a respeito da organização do Grupo de Apoio a Desastres (GADE), havendo no mesmo ano um pujante aporte ao tema de resíduos sólidos com a Lei Federal nº 12.305. Tal Lei institui a PNRS apresentando, dentre suas inúmeras contribuições e objetivos, a capacitação de corpo técnico na área de resíduos sólidos, foco de interesse nesta categoria, pela formação de grupo especializado no tema para o auxílio permanente no enfrentamento de desastres naturais.

Segundo Bertone e Marinho (2013) o desastre da Região Serrana do Rio de Janeiro, em 2011, foi um forte indício de que o SINDEC era inadequado para atender aos desastres naturais recorrentes no Brasil. Assim, configurou-se um ciclo inicial de esforços e investimentos direcionados para a atuação pública no campo da prevenção, o primeiro deles se materializou com o Decreto Federal nº 7.513/11 que institui junto ao Ministério da Ciência e Tecnologia o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), com atuação contínua na produção de informações necessárias ao planejamento e promoção de ações contra desastres naturais.

No mesmo ano, o Decreto Estadual nº 45.734 dispõe sobre a organização da Secretaria do Estado de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana, subsidiando possíveis e desejáveis articulações e parcerias de entidades públicas e privadas a fim de equacionar questões de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. O Decreto Municipal nº 14.879/12 destaca a necessidade de capacitação do SINDEC de forma a prepará-lo para atuar e responder a todos os tipos de desastres no município de Belo Horizonte.

No ano de 2013 há o Decreto nº 8.161, no âmbito federal, que discute o arranjo do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD) e do Departamento de Minimização de Desastres. É estabelecida uma interação entre o CEMADEN e o CENAD, constituindo-se de um eixo principal na estruturação do Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres (BERTONE; MARINHO, 2013).

No âmbito municipal há dois decretos, o de nº 15.320, que detalha a disposição da Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), tal como seus departamentos

(Gestão e Drenagem Urbana, e Obras emergenciais), e o de nº 15.398, importante marco para o município ao tratar sobre o Grupo Executivo de Áreas de Risco (GEAR), responsável pela atuação e otimização dos recursos humanos, logísticos e financeiros diante de situações de desastres naturais. O GEAR será abordado com maior riqueza de detalhes na Etapa II do presente trabalho, no entanto, cabe esclarecer que foi criado por meio do Decreto Municipal nº 11.486/03, com decretos posteriores tratando de sua reorganização, caso do decreto citado anteriormente (nº 15.398/2013), o mais recente a tratar do grupo.

Tratando-se da organização de instituições, os registros mais recentes datam de 2014, a Lei Federal nº 12.983 indica responsabilidades na gestão de desastres, trazendo dentro da estrutura mínima recomendada para todo município equipes técnicas atuantes em tais circunstâncias. Quanto ao Decreto Municipal nº 15.745, este inclui-se na esfera de resíduos sólidos, contemplando a necessidade de estabelecer grupos de trabalho ou técnicos responsáveis por tarefas e pesquisas relacionadas ao PMGIRS.

Pode-se observar nos documentos descritos uma riqueza de temas abordados, desde a motivação para a criação da Defesa Civil, passando por suas inúmeras transformações, tanto no caráter motivador quanto na sua estrutura propriamente. Nos diversos níveis organizacionais (federal, estadual e municipal) nota-se o reconhecimento da necessidade de grupos especializados, preparados para o enfrentamento de desastres naturais, como os já citados GEACAP, CENAD e GEAR, dentre outros. Apesar da rara inserção dos resíduos sólidos nesse campo de estudo, sendo geralmente tratada de forma isolada e independente, a Lei Estadual nº 15.660/05 demonstra o reconhecimento da relação entre os temas ao abordar a questão da limpeza de ruas e valas, trazendo consequentes resíduos sólidos a serem geridos, diante situações de emergência e nas diversas ações de apoio à Defesa Civil.

Faz-se necessário também, destacar o recente Plano de Contingência para enfrentamento de desastres do município de Belo Horizonte (2014/2015), disponibilizado por meio de um dos entrevistados na Etapa II, e, portanto, não incluído no quadro de análise. O Plano traz de forma bastante clara as responsabilidades de cada instituição envolvida nas ações de enfrentamento a desastres, destacando que a Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) deve preparar-se para o recolhimento e destinação de “lixo” oriundo de desastres de inundação e alagamento.

Ao se analisar a esfera municipal quanto ao marco legal, observa-se a importância do GEAR e respectivo Plano de Contingência, uma vez que, segundo Tingsanchali (2012), é necessário que o conteúdo dos planos seja claro, assim como suas metas e que o município tenha capacidade para implementá-los, através de recursos financeiros e organizacionais.

Kapucu e Garayev (2014) destacam a frequente utilização de formas de rede pelas instituições no enfrentamento a desastres naturais. Tal formato funciona de forma mais efetiva do que as conhecidas estruturas hierárquicas e, no entanto, respeita a interdependência das instituições com o objetivo comum de enfrentamento e recuperação dos locais atingidos.

#### 5.1.1.2 Identificação e monitoramento de áreas de risco (2)

Esse código consiste de elementos que abordam o mapeamento das áreas de risco de cada município e seu respectivo monitoramento, além da criação de sistemas de alerta para tal. A Resolução Municipal nº 483/82 representa o primeiro registro e institui um convênio entre o Banco Nacional de Habitação (BNH), o Governo do Estado de Minas Gerais e a Prefeitura de Belo Horizonte (PBH) para estabelecer condições de controle de inundações na cidade, mais precisamente por execução do sistema de drenagem do Ribeirão Arrudas.

Quase dez anos depois, o registro seguinte é o Decreto sem número (DSN), Federal, de 01 de novembro de 1991 que ao tratar sobre do Decênio Internacional para Redução de Desastres, destaca entre suas ações a identificação de áreas de risco, avaliando os riscos mais prováveis, além de monitoramento, prognóstico e desenvolvimento de alertas para desastres iminentes. O Decreto traz dentre seus pressupostos a proteção e redução da vulnerabilidade de populações mais suscetíveis. Na busca realizada, trata-se do primeiro reconhecimento legal a respeito de populações vulneráveis em áreas de risco.

O mesmo viés é abordado no Decreto Federal nº 895/1993 que traz, dentre as atribuições da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), a definição de áreas e ações prioritárias, minimizando vulnerabilidades de cidades e/ou regiões do país. Apesar da identificação de tais áreas constituir uma importante iniciativa, com o intuito de canalizar esforços governamentais na oferta de um conjunto de investimentos que evitassem novas catástrofes, o Decreto parece não ter inspirado grandes mudanças na forma como o processo se dava até então.

A Lei Estadual nº 13.199/99 destaca na Política Estadual de Recursos Hídricos a prevenção e controle de eventos adversos de inundações, sendo o estado responsável por assegurar a defesa contra tais eventos hidrológicos críticos, especialmente em áreas urbanas, devendo implantar sistemas de alerta e defesa civil. Também de cunho estadual, a Lei nº 43.424/03 descreve entre as atribuições do Centro de Controle de Emergências, o monitoramento de fenômenos hidrológicos para expedição de alertas preventivos, assim como criação e manutenção de um banco de dados que mapeie as diversas modalidades de risco no estado.

Em 2010, a Lei Federal nº 12.340, que posteriormente foi modificada, tendo diversos itens incluídos pela PNPDEC, Lei nº 12.608/12, trouxe a criação de um cadastro nacional de municípios com áreas suscetíveis a inundações bruscas, dentre outros eventos, realizando assim um mapeamento e possibilitando a definição de sistemas de alerta em articulação com o sistema de monitoramento já previsto. Este documento representa o amparo legal à nova orientação, focada na prevenção de desastres, uma vez que obriga os municípios a identificarem suas áreas de risco, criando-se um sistema de informações e monitoramento de desastres e permitindo uma organização clara das competências de cada órgão governamental no âmbito do SINPDEC (BERTONE; MARINHO, 2013).

Mesmo objetivo do Decreto Federal nº 7.513/11 que prevê o CEMADEN como responsável pela elaboração de alertas de desastres naturais no território nacional, a partir do banco de dados estabelecido previamente, além de aperfeiçoamento contínuo dos alertas existentes. Na mesma área de atuação o Decreto Federal nº 8.161/13, traz dentre as funcionalidades da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil a operacionalização do CENAD, mobilização do Grupo de Apoio a Desastres (GADE), e dentre as competências do Departamento de Minimização de Desastres, o mapeamento de áreas de risco e elaboração de mapas de suscetibilidade, entre outros.

A partir dos dois últimos documentos, segundo Bertone e Marinho (2013), há uma mudança efetiva no aspecto da estratégia de política pública, com a identificação de municípios críticos e esforços governamentais na oferta de um conjunto de investimentos que evitem novas catástrofes. A atuação dos governos, até então orientada às ações de resposta, inicia um novo ciclo de intervenções que direciona a atuação pública para a prevenção em um conjunto de cidades, o CEMADEN, por exemplo, que até 2011 monitorava 56 municípios com áreas de risco, passou a monitorar 286. Para Valencio (2010), no entanto, apesar de tais modificações,

o sistema brasileiro ainda culpa os afetados, a fim de mascarar sua omissão nas medidas de prevenção, legitimando sua aparição apenas diante do fato consumado.

Na esfera municipal, o Decreto nº 15.398/13 dispõe sobre a atuação do GEAR nas áreas de risco de Belo Horizonte, enquanto o Decreto nº 15.320/13 trata do escopo da SUDECAP, com intervenções de drenagem e saneamento, atualização e validação da Carta de Inundações, elaboração de relatórios de monitoramento hidrológico. O último documento pertencente a esse código é a Lei Federal nº 12.983/14, que diz respeito às ações de prevenção em áreas de risco, definindo as responsabilidades de cada órgão para tal.

Esta seção trata os desastres naturais sob uma ótica mais técnica, nomeando os responsáveis e as ações necessárias para a identificação de áreas de risco, consideradas prioritárias. Além disso, envolve o desenvolvimento e manutenção de sistemas contínuos a fim de monitorar e, quando necessário, alertar os municípios para o enfrentamento de desastres naturais.

#### 5.1.1.3 Zoneamento e uso do solo (3)

Apesar da ideia de zoneamento e uso de solo se aproximar da temática de áreas de risco, no âmbito dessa pesquisa, optou-se por tratá-las de forma separada a fim de reunir e discutir, nesse código, as medidas de ordenamento do solo. Tais medidas visam evitar a ocupação de áreas de risco, assim como ações diretas que venham a remover populações que habitem tais áreas e impedir sua reocupação. O primeiro registro é o DSN de 01 de novembro de 1991, que prevê o zoneamento e o uso correto do solo como uma das competências do Comitê Brasileiro do Decênio Internacional para Redução de Desastres Naturais (CODERNAT).

A Lei Estadual nº 11.720/94 que trata sobre a Política Estadual de Saneamento Básico, única pertencente a este código com o viés da questão de resíduos sólidos, traz de forma mais generalizada às questões de saneamento básico, a necessidade de solucionar problemas especificamente em áreas urbanas faveladas ou aquelas de urbanização irregular. Apesar de tratar do saneamento básico, tais deficiências nessa área se refletem em diversos aspectos da realidade, inclusive no “poder de reação” após a ocorrência de desastres naturais, sendo a questão de zoneamento e uso correto do solo, ao menos uma tentativa, de minimizar uma série de fragilidades potencializadas na ocupação de áreas, denominadas, de risco.

A Lei Estadual nº 13.199/99 aborda tal aspecto ao determinar que o estado celebre convênios com os municípios, para implantação de programas de zoneamento e definição de restrições

de uso de áreas inundáveis. Em 2010, há duas leis federais que fortalecem tal perspectiva, a primeira, Lei nº 12.340, determina que em caso de ocupação de áreas suscetíveis à ocorrência de inundações, dentre outros eventos, deverá ocorrer a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes em local seguro, adotando-se, em complemento, medidas que impeçam a reocupação da área. A segunda Lei, nº 12.608, PNPDEC, objetiva estimular o ordenamento da ocupação do solo, o combate à ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e, promover a realocação da população residente em tais áreas.

Observa-se que poucos documentos incluem esse tema, embora este constitua-se de um dos maiores desafios para o poder público, sendo extremamente necessária a regularização de lotes dotados de equipamentos essenciais de drenagem, abastecimento de água, coleta de resíduos sólidos, entre outros serviços, mais do que isso, há urgência em alternativas para a atual e excludente lógica do mercado de terras (VALENCIO, 2010).

#### 5.1.1.4 Iniciativas e mobilização da comunidade (4)

Estabelece iniciativas do poder público que visem à redução de riscos de desastres naturais, assim como programas, orientações e a efetiva participação social. O DSN Federal de 01/11/1991 preconiza dentre os objetivos do CODERNAT a educação e mobilização de comunidades, motivando-as a participarem de tais ações. No ano de 2003 o Decreto Municipal nº 11.574, ao dispor sobre a Gerência de Operações da Defesa Civil destaca a necessidade de informar ao público procedimentos corretos nas ações de alerta, além da promoção de campanhas de informação e orientação aos cidadãos.

O primeiro registro de documento relacionado ao desenvolvimento de projetos de mobilização e campanhas educativas de limpeza urbana, trata-se do Decreto municipal nº 11.926/05, que dispõe sobre a organização da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) preconizando a implementação de metodologias participativas em programas de educação para limpeza urbana. O DSN Federal de 26/09/05 compõe uma importante iniciativa ao estabelecer a Semana Nacional de Redução de Desastres visando à aumentar o senso de percepção de risco da sociedade brasileira como um todo, estando tais ações sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional.

O DSN Federal de 27/10/2009 convoca a 1ª Conferência Nacional de Defesa Civil, realizada em março de 2010, objetivando desenvolver ações de assistência humanitária e fortalecer a participação social. A Lei Estadual nº 18.031/2009 ao dispor sobre a Política Estadual de

Resíduos Sólidos (PERS), destaca a necessidade de sensibilizar e conscientizar a população sobre o seu papel na gestão de resíduos sólidos.

Ainda no âmbito estadual, o Decreto nº 45.734/11, ao detalhar a estrutura da Superintendência de Infraestrutura, traz a Diretoria de Apoio Urbanístico para Vilas e Favelas, importante iniciativa na busca por instrumentos de planejamento que reduzam determinados riscos e visem a regularização e melhorias para tais áreas. Ainda em 2011, o Decreto municipal nº 14.722 fomenta a realização de campanhas junto à comunidade, objetivando reduzir as consequências de eventos como graves chuvas na cidade.

A Lei nº 10.534/12, da esfera municipal, traz em seu Capítulo IX o tema da educação ambiental, demonstrando a necessidade de aprimorar conhecimentos e valores e reconhecer o impacto do comportamento e do estilo de vida de cada indivíduo na gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos no município. O último documento registrado é a Lei federal nº 12.608/12, objetivando a orientação de comunidades de forma a adotarem comportamento adequado diante de situações de desastres naturais e promovendo sua autoproteção.

Há uma superficialidade latente em tais documentos, uma vez que as iniciativas de mobilização popular trazem definições muito genéricas, com ausência de propostas mais claras para que tais ações ocorram na sociedade. A gestão de um desastre natural pode ser positivamente influenciada, sob diversos aspectos, com o engajamento e iniciativas por parte dos cidadãos e grupos emergentes (KAPUCU, 2012). Além disso, a conscientização em relação a gestão de resíduos sólidos, mesmo em situações de normalidade, é praticamente nula, forte agravante no caso da geração destes em desastres naturais.

Destaca-se ainda a necessidade de que a população se mobilize para que suas demandas sejam processadas pelo sistema político. De acordo com Frank, Schult e Polette (2009), esta é a única maneira de se inserir tais demandas na agenda governamental. Um exemplo claro está no Movimento dos Atingidos por Desastres (MAD), criado após a tragédia no Vale do Itajaí – Santa Catarina, em 2008, através da indignação de um grupo de desabrigados na busca por uma solução para os problemas de moradia (SAMAGAIA; ANGIONI, 2009).

#### 5.1.1.5 Estudos e Planos (5)

Esse último código, dentro da temática de ações de prevenção, tem grande contribuição na discussão dessa pesquisa, ao ponto que trata de estudos e planos a serem elaborados visando

um melhor entendimento das causas e possibilidades de um desastre natural. O primeiro documento é o Decreto Federal nº 67.347/70 que aborda a busca por soluções em eventos de calamidade pública. Outro Decreto Federal, nº 895/93, destaca o desenvolvimento de estudos referentes às causas e possibilidades da ocorrência de desastres, pela Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC).

A Lei Estadual nº 43.424/03 responsabiliza a Diretoria de Planejamento da Secretaria Executiva de Defesa Civil pela elaboração de estudos visando a previsão de eventos emergenciais. Dois anos depois, o Decreto Municipal nº 11.926 traz, no escopo da SLU, a elaboração de projetos de varrição e serviços complementares, assim como projetos relativos ao gerenciamento de resíduos de limpeza especiais, sem especificar suas características.

As diretrizes nacionais para o saneamento básico definidas pela Lei Federal nº 11.445/07 determinam a abrangência de situações de emergência e contingências no plano específico de cada serviço de saneamento. Enquanto a Lei Estadual nº 18.031/09 trata da elaboração do PGIRS, com informações sobre origem, caracterização e volume de possíveis resíduos gerados, mesmo âmbito abordado pelo Decreto Estadual nº 45.181/09. Esses três últimos documentos abordam a questão dos resíduos sólidos, sem estabelecer qualquer relação com eventos de desastres naturais, mesmo caso do Decreto Federal nº 7.404/10.

A Lei Federal nº 12.340/10 possui especial importância ao determinar que a União aprove planos de trabalho para ações de prevenção em áreas de risco e obrigar cada município a elaborar um Plano de Contingência. O também da esfera federal, Decreto nº 7.513/11, define dentre as competências do CEMADEN, a elaboração e a divulgação de estudos visando ao planejamento e à promoção de ações contra desastres naturais. O Decreto Estadual nº 45.734/11 diz respeito à elaboração e execução de projetos de saneamento básico.

A Lei Federal nº 12.608/12 trata da elaboração dos planos de contingência pelos municípios, no prazo de um ano a partir da sua publicação. O município de Belo Horizonte, por meio do Decreto nº 14.879/12, aprova o Plano Diretor de Defesa Civil (2011/2013) elaborado pela Secretaria Municipal de Segurança Urbana e Patrimonial, e respectivo Plano de Contingência para enfrentamento de desastres (2011/2013) elaborado pela Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC). Ambos visam à uma perspectiva sistêmica envolvendo segmentos públicos, privados e a comunidade, a fim de reduzir danos humanos, materiais, ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

A Lei Municipal nº 10.534/12 dispõe sobre o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), já a Lei Estadual nº 21.080/13 trata de ações de proteção e Defesa Civil do Estado, propondo o desenvolvimento de pesquisas e estudos que visem à produção de conhecimento e tecnologia aplicável no âmbito da Defesa Civil. No mesmo ano, o Decreto Municipal nº 15.320/13 destaca a necessidade de planos ou programas de intervenção de drenagem e saneamento, mantendo-os em constante atualização. Ainda na esfera do saneamento, o Decreto Municipal nº 15.745/14 dispõe sobre os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), detalhando a necessidade de programas prioritários para os resíduos de maior relevância no município. Acredita-se que os resíduos sólidos gerados em desastres naturais teriam aqui espaço para serem discutidos e integrados aos PMGIRS.

A Lei Federal nº 12.983/14 determina que os planos de contingência municipais contenham indicação de responsabilidade de cada órgão na gestão de desastres, assim como cadastro das equipes técnicas envolvidas. Há uma lacuna quanto aos resíduos sólidos possivelmente gerados, não sendo sequer citados como escopo para os municípios, em tais planos.

A inclusão deste código, na temática de ações de prevenção, objetiva fomentar a discussão a respeito da organização presente no enfrentamento a tais eventos. Negredo (2009) argumenta ser inconcebível pensar em tais ações somente após a ocorrência de um desastre, da mesma maneira que é impossível criar um corpo de bombeiros em meio a um incêndio. Demonstra-se assim, a necessidade de planos e estudos prévios, almejando a inclusão dos resíduos sólidos gerados em desastres naturais nos PMGIRS, assim como ações relacionadas a estes precisam ser incluídas nos planos de contingência municipais, identificando responsabilidades.

### **5.1.2 Ações de recuperação (B)**

Como destacado por Lourenço (2015) as medidas de recuperação e reconstrução tratam-se de medidas a médio e longo prazos, e implicam continuidade e persistência, sendo raramente contempladas. Exemplo da região serrana do Rio de Janeiro, que após o desastre ocorrido em 2011, ainda passa pelo processo de reconstrução (OLIVEIRA, 2015). Esta categoria abrange códigos que descrevem ações realizadas, uma vez que o desastre natural já ocorreu.

#### 5.1.2.1 Avaliação de danos e prejuízos (6)

Diz respeito ao momento imediato a ocorrência de desastres em que é realizada uma avaliação para se entender e levantar a abrangência do desastre e os respectivos danos e perdas,

advindos deste. Deen (2015), por exemplo, ao estudar as inundações no Paquistão de 2010, traz o registro de 9,7 bilhões de dólares em danos à infraestrutura, fazendas e casas, assim como para reconstrução nas áreas de transporte, comunicação, energia, saúde, social e de saneamento. No exemplo brasileiro, Bertone e Marinho (2013) apontam estudos do Banco Mundial em relação aos eventos ocorridos entre 2008-2011 (Rio de Janeiro, Pernambuco, Alagoas e Santa Catarina) somando em torno de 15 bilhões de reais, considerando impactos diretos e indiretos sobre a infraestrutura, setores sociais e produtivos e meio ambiente locais.

O primeiro documento registrado é o Decreto Federal nº 67.347/70, que determina que, em caso de ocorrência de eventos anormais, os técnicos do Grupo Especial de Áreas de Risco (GEACAP) mantenham o grupo informado sobre a natureza do fenômeno e extensão dos danos, determinando assim as ações a serem executadas. Sobre a mesma ótica, em Belo Horizonte, o Decreto Municipal nº 11.574/03 dispõe sobre a Gerência de Operações da Defesa Civil, responsável pela avaliação de danos e riscos às quais está sujeita determinada população em área de risco.

No ano de 2009 há dois registros com o perfil discutido na seção, o DSN Estadual de 10 de fevereiro e o Decreto Municipal nº 13.485, ambos decretam Situação de Emergência no município de Belo Horizonte. Como descrito por Xavier *et al.* (2014), a decretação de estado de calamidade pública descreve as características intrínsecas ao desastre, tais como: área afetada, danos humanos, materiais e ambientais e prejuízos econômicos e sociais.

No ano seguinte, se repetem dois registros, o Decreto Municipal nº 14.202 e o DSN Estadual de 13 de dezembro, que declaram Situação de Emergência em Belo Horizonte. O Decreto Municipal nº 14.722/11, com a mesma finalidade dos anteriores, descreve danos como o rompimento de adutora de abastecimento de água, danificação de ruas e interdição de importantes vias da cidade. Destaca-se que a declaração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública até 2012 se dava através do Formulário de Avaliação e Danos (AVADAN), no prazo máximo de 120 horas (5 dias) da ocorrência do desastre. Mas a Instrução Normativa nº1 substituiu o AVADAN pelo Formulário de Informações de Desastre (FIDE).

A Lei Federal nº 12.608/12 responsabiliza os municípios pela avaliação de danos em áreas atingidas por desastres. O Decreto Federal nº 8.161/13 dispõe sobre a análise técnica de dados a respeito de danos e prejuízos decorrentes de desastres. A legislação encontrada é bastante

homogênea, constituindo-se, em sua maioria, do reconhecimento de danos para dar início ao processo de restauração da ordem e da situação de normalidade, no entanto, estimar tais danos é um grande desafio para organizações governamentais. Julião *et al.* (2009), por exemplo, determinam que para o cálculo de perdas materiais, ambientais e funcionais, deve-se estimar por meio do valor monetário ou estratégico dos diferentes elementos atingidos pelos eventos, de forma que estima-se o custo para recuperação da estrutura afetada.

#### 5.1.2.2 Restabelecimento de serviços essenciais (7)

Simultaneamente as ações dispostas na seção anterior constitui-se outro momento caracterizado pela necessidade de liberar vias, desobstruir áreas e restabelecer os serviços essenciais de forma a recuperar e reconstruir as áreas atingidas por desastres. O Decreto Federal nº 67.347/70 responsabiliza o GEACAP pela parte recuperativa de calamidades públicas e o Ministério dos Transportes pelo auxílio na recuperação de vias de acesso.

O segundo registro acontece somente após 33 anos, por meio do Decreto Municipal nº 11.574/03, que determina a necessidade de ações integradas nos diversos órgãos do município a fim de reabilitar e recuperar áreas deterioradas por desastres. Da mesma forma, o Decreto Municipal nº 11.926/05 traz dentre as atribuições da SLU, a coordenação e supervisão dos serviços de emergência em limpeza pública. A Lei Estadual nº 15.660/05 objetiva a manutenção dos serviços essenciais, visando à segurança e ao bem-estar após desastres decorrentes de chuvas intensas e determinando convênios entre o estado e seus municípios para realização de limpeza de ruas, bueiros e valas de escoamento. Os dois últimos documentos evidenciam a preocupação com a questão de limpeza e desobstrução de vias públicas diante de situações de emergência, atribuindo tal responsabilidade ao município. Para Schiochet (2009) os governos municipais são os principais responsáveis pela execução de ações públicas, através de ações de desobstrução de vias, limpeza, realocação e abrigos de famílias, entre outras.

No ano de 2009 são estabelecidos na esfera estadual, o Decreto nº 45.168, que trata da recuperação dos danos registrados, e o Decreto nº 45.015, que diz respeito às providências imediatas quando da ocorrência de falhas ou anormalidades do sistema público de coleta, transporte, tratamento e destinação de resíduos sólidos, nota-se que o documento não faz qualquer referência a resíduos sólidos possivelmente gerados nestes eventos.

O Decreto Federal nº 7.257/10 traz a necessidade de restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução de áreas atingidas por desastres naturais. Os serviços essenciais incluem serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, drenagem pluvial, serviços de transporte e de comunicação, além da desobstrução e remoção de escombros. Segundo Sevegnani *et al.* (2009) estes serviços são os mais danificados, devendo seu restabelecimento ser priorizado pelas autoridades.

Na sequência, são encontrados dois Decretos Municipais. O primeiro é o de nº 14.202/10 e traz a declaração de situação de emergência, mobilizando o SINDEC e a COMDEC nas ações de resposta e recuperação do município. O segundo refere-se ao Decreto nº 14.722/11, que também declara situação de emergência, responsabilizando o Poder Público Municipal pela restauração da normalidade, não podendo este ficar alheio ou indiferente à situação instalada.

A Lei Federal nº 12.608/12, por sua vez, traz dentre seus objetivos a recuperação de áreas afetadas por desastres, assim como o Decreto Federal nº 8.161/13, que, inclusive menciona na estrutura da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, o Departamento de Reabilitação e Reconstrução, com a finalidade de desenvolver e implementar programas e projetos que assegurem a reconstrução de áreas atingidas. Ainda em 2013, o Decreto Municipal nº 15.398 destaca as ações do GEAR na recuperação das áreas, em situações de desastre no município de Belo Horizonte. O último registro refere-se a Lei Federal nº 12.983/14, que diz respeito às ações de resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres.

Destaca-se o fato dos documentos encontrados não apresentarem com clareza os procedimentos que devem ser realizados para restabelecimento da normalidade, nem os respectivos responsáveis. Além disso, trazem à tona a desobstrução de vias e remoção de escombros, sem, no entanto, disporem a respeito dos resíduos sólidos gerados em tais ações. É importante pensar nessa discussão sob a ótica de que os desastres desafiam governantes a tomarem decisões que possam ser efetivamente implementadas, o que, segundo Schiochet (2009), deve se adequar às diversas políticas públicas já institucionalizadas, utilizando-se de criatividade e agilidade, sem comprometer os princípios da ação pública. Para Kapucu e Garayev (2014), a utilização de redes, nesse âmbito, trata-se de um relevante exercício na construção de relacionamentos horizontais logrando parcerias para melhorar a resposta e reconstrução de áreas afetadas.

### 5.1.2.3 Assistência às populações atingidas (8)

Pretende-se destacar nesse código a assistência prestada às populações atingidas por desastres. Sendo assim, o primeiro registro é o Decreto Federal nº 895/93 que traz, dentre os objetivos do SINDEC, o socorro e assistência às populações atingidas, mesma descrição presente no Decreto Municipal nº 11.574/03 e no Decreto Federal nº 7.257/10. A Lei Federal nº 12.608/12, dispõe sobre a determinação da atuação conjunta entre a União, estados e municípios, no apoio às comunidades atingidas.

O último registro fica por conta da Lei Federal nº 12.983/14 que dispõe sobre o sistema de atendimento emergencial à população, único a detalhar ações como rotas de deslocamento, pontos seguros no momento do desastre, bem como respectivos pontos de abrigo após sua ocorrência. Valencio, Marchezini e Siena (2009), destacam que a Defesa Civil e demais responsáveis por ações de assistência às populações atingidas, consideram o preenchimento de formulários, interdição de imóveis, doações de cestas básicas e colchões como ponto central nas providências a serem tomadas.

### 5.1.2.4 Saúde pública (9)

Esse código tende a destacar questões de proteção da saúde pública e qualidade ambiental, assim como o controle de agentes etiológicos de doenças transmissíveis em desastres naturais. O Decreto Federal nº 895/93 incumbe o Ministério da Saúde de promover a saúde em circunstâncias de desastres. Quase dez anos depois, a Lei Estadual nº 15.660/05 traz, dentre as competências do estado, o controle sanitário e epidemiológico de regiões atingidas.

Na esfera de resíduos sólidos, o primeiro documento registrado é o Decreto Estadual nº 45.181/09, que, em cumprimento à PERS, prevê, por parte do Poder Público, a destinação dos resíduos sólidos de forma compatível com a preservação da saúde pública e a proteção do meio ambiente. No ano seguinte, a PNRS (Lei Federal nº 12.305) assim como o Decreto Federal nº 7.404/10 que a regulamenta, trazem como pressupostos a destinação final ambientalmente adequada observando normas operacionais que evitem danos ou riscos à saúde pública e a segurança, minimizando impactos ambientais adversos.

Embora haja um número reduzido de documentos que constituem esse código, observa-se a preocupação com questões de saúde pública diante de desastres naturais. Apesar do marco legal não estabelecer uma relação entre os resíduos gerados em desastres naturais e a saúde

pública, há referência às questões de saúde pública e qualidade ambiental nas situações de desastre, assim como na destinação e/ou disposição final de resíduos sólidos.

Destaca-se, portanto, a necessidade de se considerar a relação direta entre tais temáticas. Segundo Brown, Milke e Seville (2011) deve-se refletir que os riscos apresentados pelos resíduos em si, possibilitam a veiculação e proliferação de vetores, além da preocupação adicional com a gestão de resíduos sólidos perigosos e uma possível mistura com os demais. Freitas e Ximenes (2012) destacam que ao se analisar as condições de saúde pública não se deve considerar apenas as características e a dinâmica do desastre, mas também os novos cenários criados a partir deste, assim com condições ambientais e sanitárias do ambiente atingido. Ademais, os impactos na saúde humana variam de acordo com o período considerado (curto, médio e longo prazo), devendo a legislação se atentar a tais variáveis.

#### 5.1.2.5 Recursos financeiros (10)

Esse tema abrange os códigos relacionados à liberação de verbas e créditos, tanto para prevenção, quanto para recuperação e reconstrução das áreas atingidas, sendo constituído tanto de fundos especiais estabelecidos previamente, quanto daqueles liberados após o reconhecimento, pelo Estado, da Calamidade Pública. Engloba ainda o acompanhamento, fiscalização e o retorno, por parte dos órgãos responsáveis, da aplicação do crédito disponibilizado, assim como atendimento aos planos previstos.

O Decreto Federal nº 67.347/1970 determina que os Ministérios da Fazenda e do Planejamento e Coordenação Geral priorizem projetos de abertura de créditos destinados ao socorro e assistência de populações flageladas. Determina, ainda, que o Grupo Especial de Áreas de Risco (GEACAP) contará com o Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP) para suas ações, sendo os recursos e donativos repassados para as entidades públicas e privadas nacionais, conforme distribuição pré-estabelecida pelo GEACAP. Também na esfera federal, o Decreto nº 895/93 determina que para o cumprimento de suas responsabilidades, o SINDEC deve utilizar recursos próprios, podendo complementá-lo com crédito extraordinário.

Chama a atenção o fato de um decreto, relativamente, antigo, dispor sobre um fundo especial para enfrentamento de calamidades públicas, assim como o fato de não estar disposta de forma clara a maneira com que tais recursos serão disponibilizados aos municípios, e quais critérios serão utilizados, deixando-se o GEACAP a cargo disso.

Na esfera estadual, a Lei nº 13.199/99 celebra convênios entre Estado e municípios para o apoio econômico-financeiro na implantação de programas visando ao controle e prevenção de inundações. A Lei nº 15.699/05, ao dispor sobre as diretrizes da lei orçamentária para o ano de 2006, também prevê dotações destinadas a ações de prevenção e combate às inundações, enquanto o Decreto nº 45.168/09 regulamenta o repasse de recursos emergenciais do Estado para os municípios, mediante comprovação dos danos registrados.

O Decreto Federal nº 7.257/10 dispõe sobre a transferência de recursos, uma vez reconhecido o estado de calamidade pública, sendo o montante destinado disposto pelo Ministério da Integração Nacional, com base nas informações prestadas. A transferência se dá por meio de depósito em conta específica do ente beneficiário, sendo este responsável pela administração dos recursos. Ainda em 2010, a Lei Federal nº 12.340 determina que a transferência de recursos financeiros para ações de prevenção, resposta e recuperação de áreas atingidas por desastres será realizada por meio de depósito bancário ou através do FUNCAP, sob responsabilidade da União, cabendo a esta definir diretrizes e aprovar os planos de trabalho a serem executados nas áreas atingidas, acompanhando e fiscalizando a aplicação dos recursos.

A partir destes dois documentos sancionados em 2010, a legislação a respeito dos recursos financeiros envolvidos em situações de desastres parece descrever de forma mais clara e pertinente como ocorre o processo. No entanto, Valencio, Marchezini e Siena (2009) salientam o fato de que tais verbas são liberadas de acordo com interesses políticos, afinidades regionais e finalidades eleitorais ocultas, acalentadas por gestores.

Prosseguindo com o marco legal, a Lei Federal nº 12.608/12 define que a União poderá manter uma linha de crédito específica destinada ao capital de giro e investimento de sociedades empresariais, empresários individuais e pessoas físicas ou jurídicas, localizadas em municípios em estado de calamidade pública. Ainda seguindo as diretrizes da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), a Lei Estadual nº 21.080/13 estabelece a realização de estudos para viabilizar um fundo especial que envolva despesas decorrentes da prevenção e enfrentamento a situações de emergência.

O último registro, relativo à recursos financeiros, Lei Federal nº 12.983/14, dispõe sobre os recursos do FUNCAP, caracterizando-os como aqueles provenientes de dotações consignadas na lei orçamentária da União, de doações e de outros que lhe vierem a ser destinados, sendo

mantidos em conta única do Tesouro Nacional e gerenciados por um conselho diretor que estabeleça critérios de priorização mediante situações enfrentadas.

Observa-se a evolução no marco legal deste código, o último documento, por exemplo, determina que a União fiscalize o atendimento de metas físicas de acordo com planos de trabalho previamente aprovados, devendo estes planos serem apresentados aos entes financiadores, no prazo máximo de 90 dias da ocorrência do desastre. Porém, não há como ignorar que muitos dos representantes no poder são detentores de capital e atuam de forma a favorecerem a si próprios e a seus aliados, assim as contratações emergenciais que dispensam ritos e prazos dos certames licitatórios ordinários dão maior liberdade no uso do dinheiro público, além de atrair maior visibilidade para o trabalho dos gestores envolvidos (OLIVEIRA, 2015; SIQUEIRA, 2015).

Por mais que a liberação de verbas, tanto por parte do Governo Federal quanto do Estadual, exija um levantamento de dados bastante metucioso dos órgãos competentes, a fim de dimensionar prejuízos, identificar as áreas atingidas e medidas para a recuperação (WAGNER, 2009), há um jogo de interesse político e econômico por trás de tais relações. A condição de calamidade pública decretada confere à autoridade poderes especiais para lançar mão de recursos, não aplicáveis em situação de normalidade (NEGREDO, 2009).

Reinhart e McCreanor (1999) destacam que para o caso da gestão de resíduos sólidos o planejamento prévio pode auxiliar na obtenção de fundos federais para sua realização. Schiochet (2009) destaca como ponto negativo a falta de autonomia orçamentária por parte dos municípios tornando-os dependentes de recursos oriundos dos governos Estadual e Federal. No exemplo da região serrana do Rio de Janeiro, atingida por desastres naturais em 2011, o jogo de interesse político e econômico intrínseco as ações de recuperação e reconstrução levou ao desvio de verbas e improbidade administrativa (OLIVEIRA, 2015).

### **5.1.3 Diretrizes (C)**

Essa categoria inclui normas, definições, diretrizes e padrões estabelecidos em leis, tanto para a questão dos desastres naturais, quanto para os resíduos sólidos possivelmente gerados.

#### 5.1.3.1 Critérios para estado de calamidade pública (11)

Esse código se refere especificamente às normas e diretrizes que determinam a decretação, homologação e reconhecimento de estado de calamidade pública, pressuposto legal no

enfrentamento a desastres naturais. O Decreto Federal nº 67.347/70 define estado de calamidade pública como um situação de emergência que afeta a comunidade, privando-a de suas necessidades e ameaçando a existência de seus componentes. Enquanto o Decreto Federal nº 895/93 traz o mesmo termo como reconhecimento pelo poder público de situação anormal causadora de sérios danos à comunidade, e situação de emergência como situação anormal causadora de danos superáveis pela comunidade atingida. O último documento confere ainda ao Conselho Nacional de Defesa Civil (CONDEC) a responsabilidade por aprovar critérios, propostos pelo SEDEC, para declaração, homologação e reconhecimento de estado de calamidade pública.

Alguns registros encontrados sobre a temática de critérios para estado de calamidade pública representam declaração de situação de emergência ou estado de calamidade pública, caso dos decretos municipais nº 13.485 e nº 13.495, de 2009, homologados pelo DSN de 10 de fevereiro, do mesmo ano, assim como o Decreto Municipal nº 14.202/10, homologado pelo DSN de 13 de dezembro de 2010, e do Decreto Municipal nº 14.722/11 homologado pelo respectivo DSN de 02 de janeiro de 2012, todos para Belo Horizonte. Vale destacar que tais decretos possuem a intenção de dotar a administração pública local ares de excepcionalidade, embora para os municípios tais eventos sejam considerados recorrentes, assim como para a administração pública não represente nenhuma novidade (VALENCIO, 2015).

O Decreto Federal nº 7.257/10 traz no capítulo II, pressupostos para o reconhecimento da situação de emergência e do estado de calamidade pública, devendo respeitar o prazo máximo de dez dias após a ocorrência do desastre e prestar informações sobre a data e o local da ocorrência. A PNPDEC declara à União o dever de instituir e manter um sistema para declaração e reconhecimento de estado de calamidade pública, estabelecendo critérios e condições para tal, competindo, no entanto, aos municípios a declaração propriamente dita. E o documento mais recente, o Decreto Federal nº 8.161/13, delega a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil a tarefa de instituir o processo de reconhecimento de estado de calamidade pública, assim como ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), a análise de tais solicitações.

#### 5.1.3.2 Diretivas para a gestão de resíduos sólidos (12)

Esta seção abrange os principais conceitos e pressupostos que subsidiam a gestão de resíduos sólidos possivelmente gerados em desastres naturais, no âmbito brasileiro. A Lei Federal nº

11.445/07 inclui os serviços de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos dentre os princípios dos serviços públicos de saneamento, da mesma forma que a Lei Estadual nº 17.945/08. A Política Estadual de Resíduos Sólidos destaca o conceito de resíduos sólidos especiais ou diferenciados, que por seu volume, grau de periculosidade, degradabilidade ou outras especificidades, requerem procedimentos diferenciados em seu manejo e destinação final. Por tais características, os resíduos sólidos gerados em desastres naturais poderiam ser enquadrados aqui, na busca por uma destinação e ou disposição final adequada.

Ainda em 2009, o Decreto Estadual nº 45.181 destaca a necessidade de desenvolver e implementar programas de gestão de resíduos sólidos que respeitem as diversidades locais. A PNRS apresenta diversos princípios e diretrizes, referindo-se à Lei nº 11.445/07, quando da classificação dos resíduos. Ao descrever o conteúdo dos PMGIRS, tal lei salienta a necessidade de diagnóstico dos resíduos sólidos gerados, origem, volume e formas de destinação e disposição final adotadas.

Segundo Brown e Milke (2016) é fundamental registrar a quantidade e a composição dos resíduos sólidos gerados em desastres naturais, para futuras análises e para o desenvolvimento de metodologias adequadas à sua gestão. Devem ser considerados fatores como: Identificação dos equipamentos e fornecedores necessários; Identificação de locais de coleta e armazenamento; Segregação de resíduos perigosos (REINHART; MCCREANOR, 1999).

Outro importante aspecto é o reconhecimento de resíduos sólidos como bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e promotor de saúde. Como destacado por Marchese (2013), essa talvez seja a mais importante contribuição da PNRS, trazendo a ideia de que o “lixo” deixe de ser um problema e se transforme num gerador de riqueza e negócios, obviamente a aprovação dessa política não assegura seu cumprimento, mas consiste em um avanço na tentativa de mudar o descaso com os resíduos sólidos no Brasil.

Brown, Milke e Seville (2011) afirmam não haver estudos conclusivos com avaliações qualitativas sobre a viabilidade da reciclagem dos resíduos sólidos gerados em desastres naturais, no entanto, há apontamentos de que alguns componentes possam ser reciclados e utilizados, por exemplo, na cobertura de aterros sanitários, como material vegetal para compostagem e na estabilização de taludes, entre outros. Programas bem sucedidos de reciclagem exigem planos de prévio de gestão, bem estruturados, além de políticas claras e aplicáveis (BROWN; MILKE, 2016).

A Lei municipal nº 10.534/12 classifica os resíduos sólidos especiais (Tipo III), descrevendo a necessidade de procedimentos especiais de manejo e destinação, uma vez que são caracterizados por resíduos de serviços de saúde, da construção civil, industriais, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, cadáveres de animais, veículos, resíduos de poda e manutenção de jardim, e, finalmente, a principal contribuição para esse trabalho, incluindo “resíduos sólidos provenientes de calamidades públicas”. A respeito do acondicionamento e coleta desses resíduos, a lei determina que o processo obedecerá às normas técnicas da SLU, não especificadas.

Também na esfera municipal, o Decreto nº 15.745/14 discute a elaboração do PMGIRS, e a necessidade de diagnosticar os resíduos sólidos, identificar as possibilidades de gestão e planejar ações necessárias para tal. Para Brown (2012), tais planos devem ser elaborados com antecedência, incluindo além de perspectivas operacionais, decisões chave para ações mais efetivas, considerando a grande variedade de desastres e impactos que estes podem causar.

Catapreta e Heller (1999) apontam para a fragilidade dos mecanismos legais e econômicos e das práticas institucionais do país, que levam a uma realidade de ausência de serviços públicos eficientes e sustentáveis em muitos municípios, acarretando consequências negativas para a saúde pública. Para tal, Bueno (2011) defende o ideal de uma política pública na esfera federal a fim de superar a fragilidade institucional presente na grande maioria dos municípios brasileiros, responsáveis pelos serviços locais.

Nesse sentido, defende-se a ideia da elaboração de uma resolução CONAMA específica para os resíduos sólidos gerados em desastres naturais, uma vez que um documento com este caráter, possuiria o papel de regulamentar temas concernentes ao meio ambiente, elevando a discussão a um novo patamar. Como destacado por Heller e Castro (2007), quando as carências do saneamento são avaliadas mais a fundo, percebe-se com nitidez que mesmo que exista um domínio das técnicas e tecnologia, esse conhecimento é, por si só, insuficiente para a superação de carências da sociedade.

## **5.2 Etapa II – Estrutura Organizacional**

Buscando mapear as situações de desastres naturais na cidade de Belo Horizonte foi identificado por meio do Decreto Municipal nº 15.398/2013 a existência do Grupo Executivo de Áreas de Risco (GEAR) que atua como órgão responsável por ações e intervenções

emergenciais durante o período de chuvas e situações de desastres na cidade. O grupo é composto por diversos órgãos, tais como: Centro de Operações da Prefeitura de Belo Horizonte (COP-BH), Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), Corpo de Bombeiros de Minas Gerais, Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Superintendência de Limpeza Urbana (SLU), Superintendência de Desenvolvimento da Capital (SUDECAP), Núcleo de Alerta de Chuvas (NAC), vinculado a SUDECAP, além da Companhia Urbanizadora e de Habitação de Belo Horizonte (URBEL), Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS), e Secretarias Municipais de Segurança Urbana e Patrimonial, Políticas Urbanas, Políticas Sociais, Saúde, Habitação, Segurança Alimentar e Nutricional e Assistência Social.

As reuniões ocorrem semanalmente, durante o período chuvoso, historicamente compreendido entre os meses de outubro a março. Coordenada pela COMDEC, tal dinâmica consiste em uma apresentação inicial por parte do Tempo Clima, da PUC-Minas, a respeito das tendências climáticas para a próxima semana, a seguir forma-se uma mesa com diversos representantes. O representante da SUDECAP inicia com as ocorrências da última semana, dando posteriormente a palavra para que cada regional se pronuncie sobre possíveis ocorrências.

Nas oportunidades observadas os relatos das regionais consistiram basicamente em apontar a necessidade de ações preventivas ou descrição de ações já realizadas, tais como, limpeza de vias, por parte de SUDECAP e da SLU. Além disso, houve um relato de precipitação intensa, com valor acumulado acima da média, e ocorrência com risco geológico em que um talude começou a ceder, incidindo em rachaduras na rua. Neste caso, a COMDEC foi acionada e ações já estavam em curso para verificação das condições do local e ações necessárias.

Após a participação das regionais, as demais secretarias, que também integram o processo, fazem uso da palavra, relatando ocorrências, no que são seguidas pelo demais órgãos constituintes do GEAR. A palavra final nas reuniões é da COMDEC, que dá seu parecer sobre os eventos ocorridos e ações em curso, além de acertar com órgãos como SLU e SUDECAP, ações necessárias para responder às ocorrências registradas.

Durante uma observação direta da pesquisa, em um encontro na semana seguinte à ocorrência da inundação do dia 27/10/15, na Avenida Vilarinho, destacou-se a presença de um representante do COP, ausente em outros encontros. A respeito da referida inundação discutiram-se pontos como a precipitação de 84 mm, em cerca de 4 horas, defendida por

integrantes da COMDEC como uma ocorrência que causaria grandes problemas em qualquer cidade. O representante da Regional Venda Nova relatou a existência de ações integradas por parte da SLU, BHTRANS, COMDEC, SUDECAP, Regionais Norte e Nordeste e COP-BH.

O representante da SUDECAP declarou que o problema ocorreu entre duas bacias de contenção, numa distância de cerca de 2km e pode ter sido ocasionado pelo volume de chuva ou problemas hidráulicos que estão sendo investigados. Trouxe o exemplo da limpeza realizada na Avenida Uruguai, onde em 300 metros foram encontrados 12 carrinhos de supermercado bloqueando a galeria. Na sequência, representantes da URBEL e da COMDEC sugeriram que tais ações sejam divulgadas pois a imprensa pressiona constantemente o poder público e é necessário mostrar que a população também é responsável por isso. Sugeriu-se a utilização de redes sociais para atingir um grande número de pessoas, exibindo vídeos e fotos das ações de limpeza e prevenção realizadas.

Em um dos encontros o representante do COP-BH, salientou ter trabalhado por muitos anos na Força Aérea, onde sempre priorizaram planejamento e segurança. O gestor descreveu que diante de graves eventos havia a prática de formar uma comissão para discutir e levantar os principais problemas vivenciados, de forma que possíveis erros não se repetissem e soluções fossem encontradas. O representante sugeriu que tal prática fosse incorporada ao GEAR, ponto rebatido na sequência por um representante da COMDEC, que alegou que o GEAR já realiza tal papel, e destacou que os desastres na cidade são frequentes e espalhados, o que tornaria inviável formar uma comissão para discutir todos eles. Segundo o gestor da COMDEC, deve-se ter em mente que desastre é igual a caos, e que há protocolos e padrões para isso no Plano de Contingência. Não houve menção, na seção realizada, dos possíveis resíduos sólidos coletados em tais eventos e instituições acionadas.

Há aqui uma clara dificuldade por parte da COMDEC em assumir possíveis erros, mantendo o discurso de que está tudo sob controle mesmo diante de uma sugestão que visa à melhorar o processo e a estrutura do GEAR. Considera-se que todo desastre deve ser encarado como uma oportunidade de aprendizado para as instituições, buscando-se melhores condições de enfrentamento (MILKE, 2011), no entanto, como destacado por Valencio (2010), isso é possível apenas quando os envolvidos estão dispostos a assumir erros e compartilhar informações, analisando em parceria os eventos ocorridos. Ao que parece, as barreiras

corporativas e institucionais costumam ser mais fortes do que a disposição em assumir erros e compartilhá-los com os demais envolvidos.

Convém lembrar que, como descrito por Mattedi (1999), diversas experiências demonstram que a gestão em situações de risco depende diretamente dos dispositivos políticos que condicionaram as ações governamentais frente aos problemas enfrentados. Portanto, apesar do GEAR buscar uma aproximação e integração entre os órgãos e secretarias que o compõem permitindo um diálogo direto e facilitado, há necessidade de uma maior flexibilidade quanto às barreiras institucionais que o permeiem, incluindo a participação direta da sociedade (BROWN; MILKE; SEVILLE, 2011), importante eixo nessa discussão.

Valencio (2010) afirma que estruturas envolvendo instituições governamentais, setor privado e sociedade são mais adequadas e eficazes no enfrentamento a desastres naturais, pois permitem encarar o problema sob diferentes aspectos. Kapucu (2012) acredita ser inconcebível pensar na gestão de uma situação de emergência com a ação exclusiva de uma determinada agência, todas as esferas governamentais buscam parcerias, formais ou informais, para enfrentar situações de tamanha complexidade.

Foram contatados diversos gestores constituintes do GEAR para a realização de entrevistas, porém, durante a abordagem do tema, muitos deles salientaram não ter envolvimento com a gestão de possíveis resíduos sólidos, indicando outros órgãos os quais julgavam mais capazes de prestarem esclarecimentos. Portanto, as entrevistas realizadas englobam gestores da SLU (3), SUDECAP (2), URBEL (1) e COMDEC (1). Dentre estes profissionais há geólogos, engenheiros civis, engenheiros sanitaristas e administradores, variando o tempo em que atuam na instituição, entre um e trinta e um anos.

### **5.2.1 Enfrentamento à condição de alagamento e inundação**

Os entrevistados em sua maioria relataram não haver diferença na lida com eventos de alagamento e inundação, depreendendo-se de suas falas, que seus efeitos são muito similares. Apenas dois dos entrevistados destacaram diferenças significativas entre os referidos eventos, principalmente em virtude das diversas consequências geradas. O Gestor 5 salienta que ao lidar com enxurradas (inundações bruscas) a necessidade é a limpeza de bocas de lobo, enquanto em uma inundação lenta mobilizam-se máquinas, caminhões e um número maior de garis. Em destaque a fala do Gestor 3, reveladora nesse sentido:

**G3** - *A diferença está na assistência necessária nas ações de resposta e recuperação. Em uma inundação mais lenta, como as de Blumenau por exemplo, a água demora mais para escoar e as ações primordiais envolvem abrigos e toda assistência humanitária aos afetados. Já em Belo Horizonte, onde a água sobe em cerca de 20 minutos e demora cerca de 40 [minutos] para baixar, não há essa necessidade de abrigos, mas sim ações voltadas ao isolamento e avaliação das áreas atingidas, desvio de trânsito, limpeza de vias, entre outros.*

Apesar de apenas dois dos entrevistados relatarem diferenças no tratamento destes eventos é notável, pelos argumentos apresentados, que estas existem sobretudo na forma com que os fenômenos ocorrem e repercutem nos cenários pós-evento. Assim, ao se discutir a gestão de possíveis resíduos sólidos é necessário considerar que eventos diferentes podem exigir diferente maquinário para sua coleta, assim como o tipo de resíduo sólido gerado pode ser distinto, refletindo na possível triagem e reutilização dos materiais. Chen *et al.* (2007) destaca que a duração de uma inundação é um parâmetro que afeta diretamente a geração de resíduos.

### **5.2.2 Envolvimento e ações das Instituições frente aos desastres naturais**

Com base nas falas dos entrevistados, tendo como princípio as percepções desses especialistas, apresenta-se uma breve descrição de cada instituição, destacando-se sua importância, envolvimento e ações que coordena diante da ocorrência de desastres naturais. A NAC, setor integrante da SUDECAP, desempenha um papel considerado primordial na prevenção das inundações, pelo fato de desenvolver um trabalho de capacitação das comunidades, em parceria com os Núcleos de Defesa Civil (NUDEC). Objetiva, a orientação e prestação de socorro às vítimas nas situações de emergência, contribuindo com ações preventivas nas áreas de risco. Atualmente são 56 comunidades, com 410 voluntários e 49 núcleos. Em situações de emergência o acionamento da instituição ocorre pela própria comunidade e ações posteriores são coordenadas pela COMDEC e SLU.

A SUDECAP, por meio de sua inclusão no GEAR, atende a demandas como a realização do Plano Diretor de Drenagem, além de um sistema de alerta de inundações, em conjunto com a COMDEC. Suas ações normalmente se norteiam na prevenção, na fase pré-desastre, com o envolvimento, além do NAC, da Divisão de Estudos de Drenagem e Saneamento (DVDES) e Divisão de Planos de Drenagem e Saneamento (DVPDS). A instituição é acionada, normalmente, pela Prefeitura ou COMDEC.

Segundo o entrevistado da COMDEC, a instituição é responsável pela coordenação geral de ações diante tais eventos, pois o conceito de Defesa Civil em si, relaciona-se ao conjunto de ações de prevenção, preparação, resposta e recuperação destinados a evitar ou minimizar os efeitos dos desastres e preservar o bem-estar da população. Ainda segundo o entrevistado:

*G3 – A Defesa Civil não é um órgão, mas todos os órgãos da Prefeitura, e cada um dentro de sua vocação trabalha para minimizar os efeitos dos desastres. O próprio serviço de limpeza urbana é um serviço da Defesa Civil, tudo dentro do mesmo sistema. O nosso maior desafio é esse, entender Defesa Civil como um sistema, e Belo Horizonte entendeu e vive esse sistema.*

A Defesa Civil funciona 24 horas/dia, direto pelo telefone 199 ou por comunicação interna (via celular e whatsapp), além disso conta com apoio do COP-BH que congrega todos os órgãos. Portanto, quando é necessário o acionamento de algum órgão, realiza-se a convocação por seu representante no COP. No caso da ocorrência de desastre, este é administrado de acordo com o objetivo a ser atingido, cada órgão trabalha na sua vocação e com os recursos de que dispõe para isso.

Além das atividades de limpeza urbana incluídas na rotina diária de manutenção da cidade, a SLU, ao integrar o GEAR, objetiva a atuação em caso de acidentes e catástrofes. Sendo assim, seu acionamento diante de desastres naturais pode ocorrer pelo GEAR ou diretamente pela população (156), Defesa Civil, Corpo de Bombeiros ou pela Secretaria Regional da área afetada. A instituição, conta com nove Gerências Regionais de Limpeza Urbana (Barreiro, Centro-Sul, Leste, Norte, Nordeste, Noroeste, Oeste, Pampulha e Venda Nova), assim, no caso de chuvas, os gerentes são avisados pela Defesa Civil, monitorando as áreas de risco. Há equipes que ficam de plantão no período noturno, finais de semana e feriados.

A URBEL possui a Diretoria de Manutenção e Áreas de Risco que atua na mitigação de risco geológico, não tendo foco, no entanto, nas áreas de inundação, embora estas já tenham sido incluídas nos mapeamentos de diagnóstico de risco geológico editados pela URBEL. Atualmente, a referida instituição atua apenas nas áreas onde existe risco de solapamento, atendendo a vistorias, obras ou remoções. Para mais informações, indicaram o NAC.

Como destacado por Mattedi (1999) quando uma situação de emergência é tratada sob a ótica unidimensional, sendo considerada um evento independente de decisões sociais, as ações institucionais se dão de forma ineficaz e fragmentada. No caso de Belo Horizonte, o GEAR

busca uma rede de ações no enfrentamento aos desastres naturais, no entanto, o papel central cabe a Defesa Civil, representada pela COMDEC.

Tal realidade é comum à grande maioria dos municípios brasileiros, pois como aludem Bertone e Marinho (2013), por mais ramificadas que sejam as estruturas, há uma centralidade e responsabilização por parte da sociedade sobre a Defesa Civil. Porém, como destacado por Negredo (2009), a população em geral vê a Defesa Civil como responsável pelo atendimento das vítimas, não tendo uma visão mais abrangente das demais atividades de seu escopo.

### **5.2.3 Principais problemas enfrentados**

Ao descrever os problemas oriundos de alagamentos e inundações, alguns temas centrais surgem entre os entrevistados, sendo o mais recorrente, em relação a população afetada, de forma geral, a falta de consciência das pessoas que jogam lixo de forma clandestina nos córregos e terrenos baldios, ou fora dos horários de coleta, nos logradouros públicos, aumentando a demanda de trabalho e agravando os problemas no período de chuva. Além disso, as ações de socorro às vítimas são apontadas como problemas, pois, muitas vezes, as pessoas se desesperam diante das situações decorrentes dos eventos de chuvas intensas.

Outra dificuldade apontada nas entrevistas está na comunicação com a comunidade, pois, às vezes, a imprensa noticia e faz grande alarde sobre um evento, o que acaba criando um “pânico generalizado” que dificulta o trabalho a ser realizado. Em relação ao medo por parte da população há dificuldade em se lidar com o trauma vivido pelas vítimas, especialmente aqueles que perderam familiares, não há nenhum grupo de acompanhamento e suporte para essas pessoas. Há ainda uma queixa sobre a dificuldade de se lidar com a alta demanda atribuída ao departamento, presente na seguinte fala:

*G2 – A maior dificuldade é devido a grande demanda que o departamento recebe, e o número limitado de integrantes que possui, assim temos que priorizar ações [obras emergenciais], tornando-se difícil dar respostas objetivas aos problemas enfrentados e fazendo com que algumas atribuições fiquem em segundo plano. O que acontece é que a ação é sempre priorizada, ao invés do planejamento, então um número maior de pessoas é mobilizado para as ações e o departamento não consegue cumprir a função a que se propõe.*

A questão de dificuldade de acesso ao local atingido também foi levantada por alguns, principalmente em relação aos pontos em que é difícil o acesso com máquinas, além da

lentidão no esgotamento da água, de forma que só é possível atuar após algumas horas. No âmbito da estrutura organizacional propriamente dita, destaca-se a dificuldade em lidar com as diferentes esferas, pois cada um verifica somente os seus interesses, não havendo uma preocupação em se chegar a um consenso. Assim, a necessidade de se agir de forma integrada esbarra na política e em outros entraves, enfatizados na fala dos entrevistados:

**G4** – *É difícil lidar com alguns órgãos, muitas vezes eles só querem participar e contribuir de alguma maneira se isso trazer algum benefício, propaganda ou acordo vantajoso para eles.*

**G3** - *O nosso maior problema está na dificuldade em fazer com que o sistema funcione da forma como deveria, uma vez que esbarra em burocracias e boa vontade dos encarregados. O difícil aqui é lidar com os egos, medos, interesses e legalismos envolvidos, além da burocracia que rege todo o processo, o que torna muitas vezes vagarosa, uma situação que demanda uma resposta rápida.*

Para Kapucu e Garayev (2012) diante de situações de normalidade é difícil construir relações de cooperação entre diferentes organizações, constituindo-se tarefa excepcionalmente difícil em situações de desastres naturais. Assim, Negredo (2009) ressalta que muitas vezes a qualidade dos serviços prestados depende da boa vontade e empenho pessoal dos profissionais e pouco das instituições, às quais compete a missão de zelar pelo bem estar da sociedade. Valencio, Marchezini e Siena (2009) destacam a atual forma de gestão do Sistema Nacional de Defesa Civil, cada dia mais burocrático, distante e indiferente do sofrimento social intrínseco aos desastres, servindo de instrumento ao personalismo de seus gestores.

#### **5.2.4 Relação prévia com as comunidades**

Boa parte dos gestores relata não haver, por parte dos órgãos que representam, relação direta com a comunidade. Outros, ao serem questionados, descrevem essa relação por meio de limpezas regulares das vias públicas ou alarmes de alerta em áreas de risco.

**G4** – *Não temos essa relação direta com a comunidade, somente quanto as ações de conscientização, de forma geral.*

**G5** – *Fazemos limpezas regulares nas bocas de lobo de toda a cidade e com maior frequência nas áreas de risco de alagamento e inundação. A prefeitura também instalou em alguns locais equipamentos que acusam a cheia dos córregos, com alarme sonoro e contato imediato*

*com representante local, para avisar a comunidade sobre o risco, além de visitas periódicas pelos Gerentes de Áreas de Risco e da Defesa Civil.*

O gestor da NAC considera sua relação com a comunidade satisfatória, uma vez que há 43 NACs em Belo Horizonte e foi realizado junto a estas comunidades um projeto em que os moradores, através de relatos, mapeiam as áreas comumente inundadas. Desta forma, construiu-se o “mapa de mancha falada” que visa complementar as cartas de inundação da cidade, com algumas ressalvas:

**G3** – *A relação com os NACs ainda é muito complicada, porque há mais de 80 pontos de inundação em Belo Horizonte e apenas 43 NACs.*

**G1** – *O processo ainda é muito recente e não conquistou o respeito e credibilidade de outros setores da instituição porque esse modelo considera a percepção das pessoas e muitas vezes vai contra os modelos matemáticos estabelecidos. Há áreas em que os modelos matemáticos, mesmo considerando chuvas intensas, não mapeiam com precisão, pois essas áreas sofrem diversas interferências como bocas de lobo entupidas, entulho e etc., um panorama que a comunidade já consegue nos passar com maior clareza.*

Nesse contexto, há um duelo entre o saber perito e os saberes da população (VARGAS, 2015), onde o saber perito é tido como válido e verdadeiro, enquanto os saberes originados pelos afetados tendem a ser desqualificados nas tomadas de decisão sobre suas próprias vidas.

Há relatos de que os NACs realizam procedimentos de rotina, tais como vistorias anuais anteriores ao período de chuva, e, desde 2010, são elaborados relatórios que apontam as necessidades locais (pontes, drenagem, limpeza de boca de lobo, etc.), de forma a direcionarem as necessidades aos órgãos responsáveis. Além disso, há capacitação da comunidade para que saiba como agir diante de tais eventos. Por exemplo, quando há previsão de mais de 30mm de precipitação, os moradores da área são avisados (via ligações ou SMS) e ficam de sobreaviso. Observa-se através da fala dos diferentes gestores, que estas relações são muito controversas:

**G3** – *Ao estabelecer essas relações do NAC com a comunidade vemos que muitas vezes a solução encontrada para solucionar alguns problemas é inviável, muito cara, e não é*

*realizada, assim a comunidade pode assumir uma posição de descrença no sistema, uma vez que não vê mudanças efetivas nas situações que enfrenta.*

**G1**– *A população se interessa muito em participar do NAC com a gente, pois sentem que de alguma forma isso aproxima o poder público dos problemas da comunidade.*

Esse tema merece destaque especial, uma vez que a conduta das comunidades aparece no discurso da grande maioria dos gestores como um dos problemas enfrentados. No entanto, nota-se, ao questionar sobre relações pré-estabelecidas com estas, que são raros os casos em que isto constitui uma preocupação aos gestores. Vale realçar, que em uma reunião do GEAR o representante da COMDEC declara que a prefeitura é muitas vezes criticada por gastar com publicidade, mas não publicidade educativa. E que os órgãos tem que começar a divulgar mais as ações realizadas para provar que a publicidade está sendo utilizada para educação do povo, destacando a comunicação social como uma “batalha” principal a ser vencida.

Nota-se aqui um ponto muito controverso uma vez que as estratégias utilizadas até então não parecem de fato atingir a população da forma esperada, contudo, ao invés de pensar em novas formas de tornar tal comunicação eficaz, o foco está em provar que tal comunicação é realizada, como se o resultado obtido não fosse de igual importância.

O ponto principal levantado por Siena e Valencio (2006) é que tal sistema de gestão de desastres é pouco flexível, inspirando, da mesma maneira, uma confiança reduzida por parte dos grupos afetados, dando a impressão de indiferença diante das reais demandas e opiniões dos que vivenciam situações de desastres naturais. A rotina de convívio com os eventos mascara contradições existentes entre os meios e fins dos padrões de ação governamental, encobrindo a responsabilidade do poder público, e também da população (MATTEDI, 1999).

### **5.2.5 Ações quanto à gestão de resíduos sólidos**

Após o escoamento da água há diversas ações e as instituições entrevistadas relatam que o processo que segue é coordenado pela COMDEC, que aciona os demais órgãos de acordo com a necessidade, muitas vezes de forma conjunta.

**G5**- *As ações operacionais são: retirada dos resíduos carreados pela água (lama, terra, bagulhos), lavagem de vias e áreas, raspagem de barro e lama, limpeza de bocas de lobo, desobstrução de canais e redes pluviais. Após uma vistoria da área afetada, a SLU, distribui*

*equipamentos, máquinas e mão de obra de acordo com os locais que foram mais afetados e em especial naqueles em que houve queda de terra, muros e paredes residenciais.*

Boa parte das instituições, no entanto, relatou desconhecer os procedimentos quanto à gestão de possíveis resíduos sólidos gerados em alagamentos e inundações, indicando estarem sob responsabilidade da SLU. Ademais, há evidência de discordância em relação a algumas práticas, como ilustra a fala à seguir:

**G2**– *A SLU não trata de forma muito profunda estas situações porque, por exemplo, ao realizar a limpeza de uma via pública não se preocupa em retornar uma calha à condição anterior encontrada, uma vez que sofreu processo de assoreamento, o correto seria uma limpeza mais “profunda”, o que não ocorre.*

Segundo os gestores da SLU, os resíduos coletados, geralmente, se caracterizam por: lama, asfalto, terra, garrafas, pneus, roupas, móveis, madeira, animais mortos e lixo domiciliar. Brown (2012) destaca como prioridade definir o tipo específico de resíduo sólido gerado por cada desastre, uma vez que cada resíduo exige uma abordagem específica. No caso estudado é realizada a limpeza das vias e recolhimento do material, sendo este destinado, conforme detalhado pelos gestores da SLU:

**G4** – *Nós destinamos a aterros sanitários, sem nenhuma triagem, porque está tudo contaminado, há uma mistura de todos os tipos de resíduos.*

**G5** – *Em geral os resíduos gerados pelas atividades de limpeza em áreas alagadas e inundadas não são triados, nem reciclados, por estarem contaminados, assim sendo, todo material é levado para o aterro sanitário. Entulho, bagulhos, terra e lama são aterrados no Aterro de Inertes de Maquiné [Caeté], e o lixo vai para o Aterro Sanitário de Macaúbas [Sabará].*

**G7** – *Os resíduos de inundações são coletados e misturados aos resíduos públicos ou aqueles decorrentes dos serviços de limpeza de vias, tais como: varrição, capina, lavação, etc. Assim, não são identificados separadamente e são destinados ao Aterro Sanitário de Sabará.*

A respeito da destinação que tais resíduos recebem há de se ponderar, em primeiro lugar, se o fato de terem contato com água torna efetivamente esses resíduos contaminados, como

descrito pelos gestores 4 e 5. Obviamente, o termo água deve ser relativizado, muitas vezes trata-se de água advinda de córregos e redes de esgoto, o que traria à pauta uma questão de saúde pública. No entanto, exemplos de resíduos sólidos gerados em tsunamis, como o ocorrido no Japão em 2011, demonstram ser possível a reciclagem de alguns materiais, embora em pequeno número (BROWN; MILKE, 2016).

No exemplo do Japão, mesmo diante da possibilidade de contaminação por radiação, foi realizada uma cuidadosa triagem a fim de monitorar se os resíduos estavam realmente contaminados por elementos radioativos, que impedissem sua reutilização (UNEP, 2012). No entanto, assim como na reciclagem realizada em situações de normalidade, há diversos fatores que influenciam a viabilidade da reciclagem de resíduos sólidos gerados em desastres naturais. Brown e Milke (2016) destacam a necessidade de locais para realização da triagem, assim como mercado interessado na compra destes materiais, o que vai depender das regulamentações existentes para sua utilização.

Ainda segundo um dos entrevistados os dados quantitativos destas ações são registrados e lançados em relatório final, de forma que cada evento possui o número de pessoas atingidas e de atividades operacionais realizadas (veículos, toneladas, área beneficiada, área lavada e mão de obra utilizada). No entanto, estes dados não foram fornecidos para o presente estudo. Destaca-se que sem um estudo a respeito da quantidade de resíduos sólidos potencialmente gerada em inundações a estrutura organizacional é incapaz de estabelecer quais serão os recursos necessários para a sua coleta, transporte e disposição final (CHEN *et al.*, 2007)

Reinhart e McCreanor (1999) destacam a dificuldade em separar resíduos de desastres naturais, mas atentam para a necessidade de registrar quantidade e características dos resíduos gerados como forma de buscar soluções e alternativas para seu gerenciamento. Além disso, é fundamental o registro e análise das consequências de um desastre a fim de subsidiar políticas públicas, reduzindo possíveis perdas (CARMO; ANAZAWA, 2014).

O ideal é buscar planos prévios a fim de se prever a variabilidade de resíduos sólidos gerados, preparando-se o sistema e a estrutura organizacional para ações eficientes diante de uma variedade de eventos. A gestão desses resíduos deve integrar um exercício mais técnico do tema, ao invés de simplesmente ser integrada à planos de contingência (MILKE, 2011).

### **5.3 Etapa III – Comunidade atingida**

Os resultados desta etapa baseiam-se nos eixos principais abordados nas entrevistas, tais como: a aquisição dos lotes, o convívio com alagamentos e inundações, a gestão de resíduos sólidos, a presença das instituições e a possibilidade de mudança do local. Na tentativa de traçar um perfil dos moradores, observa-se que as casas possuem entre quatro a seis moradores cada, sendo que estes residem no local em uma faixa de tempo entre 11 e 20 anos.

#### **5.3.1 Aquisição dos lotes**

Os entrevistados contam que desconheciam que o local estaria exposto aos problemas relacionados às chuvas quando adquiriram seus lotes. Segundo seus relatos, a aquisição se deu de forma legal. Um dos entrevistados descreve a forma complicada que caracterizou o processo de compra:

*M1 – O moço que vendia enganou várias pessoas. Vendia um [lote] e na hora de pegar a gente via que era outro. Ele vendia um lote para duas pessoas, o amigo do meu marido mesmo comprou um para mãe dele (...) quando veio construir tinha outra dona. Perdeu o lote, perdeu tudo, o moço que vendeu não devolve não.*

A fala dos entrevistados reflete a forma delicada com que tais situações permeiam seu dia-a-dia. Há relatos de outra área no bairro, conhecida como Vila Fazendinha, área de risco em que houve a remoção dos moradores e, muitos destes, alugaram ou venderam o apartamento recebido, retornando para a antiga área a qual habitavam.

*M5 – A gente comprou, não invadimos não, é um loteamento aprovado pela prefeitura, então a prefeitura tem que ressarcir a gente, pelo menos com a isenção do IPTU. Tem um povo ali do outro lado que a prefeitura indenizou e eles voltaram, tem casas melhores que a minha ali.*

*M1 - No dia que veio um moço da Defesa Civil aqui [na vizinha] eu fui conversar com ele, e ele falou para que eu fui comprar lote aqui? Eu falei para ele que nós compramos porque a prefeitura deixou vender. A gente tem documentação, papel de compra e venda.*

O relato do Morador M1 vai ao encontro do que Valencio (2015) denomina narrativa desumanizadora do meio técnico, que semeia culpa e vergonha aos atendidos por eles, demonstrando também a fragilidade do Estado que, por meio de seus servidores, vale-se de humilhação subtraindo o que resta dos atingidos, sua dignidade, seus lugares e seus vínculos.

Portanto, essa questão demonstra ser muito delicada, com diferentes pontos de vista e fatores envolvidos. Na ocupação dessas áreas há casos antagônicos que têm de ser considerados, conforme descrito pelo entrevistado M5. Spink (2014) e Valencio (2010) destacam que no ordenamento espacial urbano resta a estes moradores se subordinarem ao mercado informal de terras, com relações de compra e venda complexas e pouco consistentes em termos legais. Como alternativa, Mattedi (1999) propõe a criação de um fundo extraído da cobrança de taxas relacionadas aos serviços públicos (IPTU, serviço de abastecimento, geração de energia, taxa de lixo) prestados em áreas de risco. Assim, tal cobrança desestimularia a ocupação destas áreas e poderia gerar recursos para programas de educação e prevenção.

Há que se considerar que por trás do processo de ocupação das referidas áreas existe uma longa teia causal envolvendo, principalmente, a ausência de uma política habitacional para populações de baixa renda. Evidencia-se a forma cruel com que essas pessoas são impulsionadas a viver naquilo que Maricato (2000) denomina cidade informal ou ilegal, reforçando as práticas urbanísticas marcadas pela ação permissiva entre poder público e loteadores, repleta de clandestinidade e tolerância (YOUNG, 2009).

### **5.3.2 O convívio com alagamentos e inundações**

Alguns moradores mais antigos relatam que mudaram para o bairro antes mesmo da rua ser asfaltada e não enfrentaram inundações nos seus primeiros anos no local. Com a pavimentação houve uma elevação do nível da rua e alguns lotes ficaram abaixo deste nível, sendo que, a partir desse momento, as fortes chuvas começaram a trazer danos para os moradores. Ao serem questionados sobre suas principais memórias, os entrevistados, em sua maioria, descreveram o primeiro contato com os alagamentos e inundações.

**M4** – *A primeira enchente veio arrastando carro, arrastando tudo. Os vizinhos tiveram que entrar aqui [em sua casa] de barco, meus meninos eram pequenos e saíram no pescoço do pessoal. Passamos muito aperto quanto era só lá embaixo, agora tem os quartos aqui [2º andar]. Mas não tem como acostumar, eu tenho muito medo.*

**M3** – *Ah, eu lembro da primeira vez que veio, foi em 2008. Porque a primeira vez ninguém sabia, ninguém esperava que a água fosse entrar, mas estragou tanta coisa, a água chegou quase a um metro aqui dentro de casa, daí a gente fez a paredinha né? [Figura 7].*

**M2** - *Quando eu mudei não sabia que vinha água aqui, você pode reparar que quase todas as casas têm mureta na frente da porta ou na entrada, para proteger da chuva.*

**Figura 6** – Parede construída na entrada da residência para barrar água da chuva



Observa-se que os moradores passaram a adotar medidas de proteção, sendo essas: muretas nas portas, válvulas de retenção nos canos, entre outros para evitar a entrada da água. Outros moradores construíram um segundo andar nas residências de forma a se abrigar na parte superior quando da ocorrência de alagamentos e inundações. Para Valencio (2010) constituem recomendações paliativas para que essas pessoas se adéquem à desigualdade territorial e à subcidadania.

Tais medidas adotadas pelos moradores constituem a denominada capacidade de enfrentamento aos riscos, ou resiliência, e como descrito por alguns autores tratam-se de formas de adaptação individual por meio de incorporação de novos hábitos, novas formas de construção e ocupação do solo (GARCÍA-ACOSTA, 2015; HOGAN; MARANDOLA JR., 2009; ALVES *et al.*, 2008).

Numa escala muito reduzida, estes relatos possibilitam a discussão da vulnerabilidade socioambiental, ao levarem à percepção de que mesmo dentro de uma realidade tão semelhante, como a dos entrevistados, o mesmo evento pode produzir danos maiores em algumas áreas, caso dos moradores que não possuem recursos para construir um segundo andar em suas casas, por exemplo. Confirmando-se a ideia de que a vulnerabilidade não pode

ser considerada como um fator único e universal (XAVIER *et al.*, 2014), seus aspectos podem ser observados nos relatos a seguir:

**M2**-*Logo que mudei a rua era asfaltada e eu morava na parte de baixo da casa, então por dois anos perdi todos os móveis. Depois que construímos a parte de cima ficamos tranquilos.*

**M5**-*Eu tive que fazer uma contenção na garagem para não entrar água, porque chegava a uns 80 cm dentro de casa.*

**M1**- *Vai acabando com as nossas coisas, com tudo. Teve um ano que a água entrou aqui e meu menino era pequeno, acabou pisando na água e ficou com diarreia, acho que foi por isso. Eu fico pedindo a Deus para que não entre [água]. Eu tenho muito medo.*

**M3** - *A vida graças a Deus a gente tá aí, né? Mas a pior coisa é a sensação de ficar no meio daquele trem. É horrível, não desejo para ninguém.*

**M4**- *A água do rio é tão poluída que “come”, corrói tudo: concreto, pintura. Aonde ela bate destrói, acho que é o óleo, a sujeira, poluição mesmo. O pior é ter que pisar na água para se defender, tirar as coisas, porque não tem para onde correr.*

Os principais problemas descritos dizem respeito à perda de mobília e mantimentos, além da sensação de impotência descrita por muitos entrevistados. Não houve muitos relatos de moradores descrevendo problemas de saúde pelo contato com a água de inundações.

Mattedi (1999) traz importantes considerações sobre o que denomina formas de confrontação das situações de emergência, segundo o autor há quatro tipos principais de comportamento: 1) Absorção passiva de impactos; 2) Aceitação dos impactos por meio de ajustamento temporário e parcial; 3) Esforços de redução de impactos através de estratégias individuais; 4) Modificação do comportamento social através da redefinição do modo de ocupação do solo. Pelos relatos de alguns moradores, acredita-se que estes figurem entre os tipos 2 e 3 de comportamento, pelo forma com que enfrentam determinadas situações:

**M3** -*Há uns três anos um rapaz morreu afogado aqui perto [Vila Fazendinha]. Ele foi avisar o pessoal do bairro sobre a chuva e quando voltou para casa para salvar o cachorro não conseguiu mais sair.*

**M4** – *É difícil a gente esquecer, porque é tão rápido e uma coisa tão negativa, o trauma fica mesmo. Mas vou te falar desde que eu mudei para cá nunca mais eu dormi em paz quando chove.*

Ao descrever o comportamento de tais eventos, os moradores enfatizam a forma rápida com que a água sobe, muitas vezes surpreendendo-os em questão de minutos, e escoando com a mesma rapidez. As características apresentadas pelos moradores vão de encontro às definições de inundações bruscas ou enxurradas, em que há rápidas e violentas elevações dos níveis d'água, num curto período de tempo, provocando danos humanos e materiais intensos (CEPED, 2012; GOERL; KOBIYAMA; PELLERIN, 2012).

**M1** - *Não demora não [para escoar]. É igual uma onda, ela vem, faz o estrago e volta. Teve um vizinho ali de baixo [Rua Santa Úrsula], o menino estava dentro de casa e a água veio muito alta, teve que colocar os meninos em cima do muro.*

**M3** - *A gente vê falar dos outros e nunca imagina que vai acontecer com a gente, é terrível. Minha mãe era idosa, faleceu há dois anos, mas quando chovia eu tinha que chamar algum vizinho para ajudar a carregá-la. Uma vez um rapaz estava carregando ela e eu sai junto, andando no meio da água, aí tinha um buraco de uma obra que estavam fazendo. Foi Deus que me levantou naquele momento para eu conseguir subir e sair andando, era para morrer.*

É notável, pelos relatos dos entrevistados, a ausência de suporte por parte de qualquer instituição no que tange as ações de socorro no local, DURANTE o desastre. Alguns descrevem a presença do NAC, alertando sobre a possível intensidade das chuvas (ANTES), no entanto não há nenhuma ação prática junto à comunidade no momento do enfrentamento a esses eventos. Tal fato vai contra a determinação de diversas estratégias que visam à redução de desastres naturais, a fim de diminuir os impactos e consequências de um desastre (KOBIYAMA *et al.*, 2006).

Tal fato se reflete em frequentes tragédias anunciadas que com a mesma frequência são negadas sob a falsa imagem de adequação das ações governamentais. Para Valencio (2010) a forma com que a população já marginalizada encara contínuas perdas materiais, fragilizando seus imóveis e corroendo sua capacidade de sobrevivência, a distancia cada vez mais da cidade “formal”.

### 5.3.3 Gestão de resíduos sólidos

A gestão de resíduos sólidos potencialmente gerados em alagamentos e inundações foi tratada sob a ótica dos moradores, levantando, portanto, a partir dos seus relatos a percepção sobre tais resíduos, além do cenário pós desastre, da forma com que a limpeza das vias se dá e das instituições envolvidas no processo. A Figura 8 ilustra o local, durante a ocorrência de tais eventos:

**Figura 7:** Área de estudo durante inundação



Fonte: Morador M5.

Ao se abordar a questão do saneamento básico como um todo, observam-se condições precárias nas moradias dos entrevistados, característica comum às áreas de risco, menos valorizadas e precárias, com ausência de diversos serviços urbanos (ACSELRAD, 2010; NUNES, 2009; MARICATO, 2000). O curioso é que apenas um morador relata a ausência de rede de esgoto como um problema.

**M4-** *Não sei se você reparou, mas nós não temos não [esgoto]. O nosso esgoto cai direto no rio, quer dizer de todas essas casas vai tudo para lá, é muita sujeira né? Agora você imagina tudo isso voltando [na inundação].*

O cenário pós desastre presente na fala dos entrevistados é repleto de lama, muita sujeira, os mais diversos animais (cachorro, caramujo, cobra, peixe, rato), mobília (colchão, móveis) e eletrodomésticos (fogão, geladeira, televisão), acompanhados de um intenso mau cheiro.

**M1** - *Quando desce assim, desce tudo que é coisa suja (...) A grade do meu portão fica toda cheia de pedacinho de pau e sacolinha, tudo preso na grade.*

**M4** – *Depois que baixa [a água] fica o barro, aquele mau cheiro. Vem muito lixo. Outro dia eu vi uma pessoa jogando colchão ali [no córrego], eles não têm consciência do que estão fazendo, porque quando a água volta, eu sei que vai sobrar tudo para nós. Já veio parar até sacola de lixo aqui na minha porta.*

**M3** - *É muita tristeza. Dá vontade de sair correndo e largar tudo para trás. É nojento demais! Já veio parar até camisinha dentro do lote, vem bastante lixo, um monte de “bagulhada”. Mas também, se você olhar, é lixo jogado por toda parte, e quando a água vem, traz tudo. O ser humano é muito complicado jogam as coisas no rio e depois o rio devolve tudo para dentro da casa deles.*

Portanto, na concepção dos moradores os resíduos trazidos pelas inundações não são passíveis de qualquer reaproveitamento, estando tomados por esgoto e lama. Além disso, apesar de não se tratar do foco do trabalho, é importante observar que seus relatos referem-se à falta de consciência da população ao jogar resíduos e rejeitos nas ruas e no córrego em questão.

A respeito das ações que se dão após a água baixar, tais como limpeza e desobstrução das vias, os moradores descrevem realizá-las por conta própria, com um auxílio muito esporádico prestado pelo poder público. É notável que os moradores desconheçam a responsabilidade das instituições na limpeza de vias.

**M1** - *As únicas pessoas que vieram aqui ajudar foi porque o posto de saúde mandou. Eles disseram que vieram aqui desinfetar para mim. Ai eu falei, desinfetar o que, moça? Já lavei tudo, já desinfetei tudo, vou ficar esperando vocês chegarem?*

**M4** – *Nunca veio a prefeitura para lavar a rua para gente, nunca vem ninguém para ajudar. Eles não têm coragem de mandar nem um caminhão pipa, com água de reuso que seja sabe? Para gente poder limpar a rua, as coisas.*

Brown, Milke e Seville (2016) destacam a importância de compreender o papel da comunidade na gestão dos resíduos sólidos gerados em desastres naturais, afinal, representam o elemento chave, por meio de sua percepção, entendimento e envolvimento com a gestão dos resíduos sólidos gerados.

### 5.3.4 Presença de Instituições

Questionados sobre a presença de algum órgão ou instituição na eminência de alagamentos e inundações, os moradores descrevem de forma muito objetiva a negligência vivida. Muitos não esboçam qualquer conhecimento sobre instituições envolvidas em tais situações e torna-se evidente que as relações entre as instituições e a comunidade não são estabelecidas de forma confiável para os moradores. Delineia-se aqui um dos principais aspectos do trabalho, na tentativa de se analisar e entender a relação entre os gestores e os afetados. A fala dos entrevistados, pertencentes à comunidade atingida, elucida um grande abismo existente entre tais esferas, fato demonstrado por Lindell e Perry (2004, apud VALENCIO; MARCHEZINI; SIENA, 2009) ao descrever que o sistema estabelecido, através de suas ações de planejamento, preparação e resposta restringe, ao invés de ampliar a participação e proteção social diante da ocorrência de desastres.

Como defendido por Mattedi (1999), ao priorizar a defesa de interesses socioeconômicos predominantes, o modelo de gestão atuante intervém somente na dimensão natural do problema. Culminando em falhas e decepções no sistema envolvido e no rompimento de relações de confiança que pudessem vir a existir com as comunidades afetadas (VALENCIO, 2010). Tal fato evidencia-se na fala dos moradores, já descrentes de qualquer ação positiva por parte do poder público.

**M2** - *Acho que eles deveriam olhar mais para gente (...) Eu fico revoltada porque na eleição todo mundo vem pedir voto, fala que vai resolver, mas quando a gente precisa mesmo não vem ninguém. A Defesa Civil vem para limpar a sujeira. Não sei de nenhum outro órgão que vem não.*

Em complemento, buscou-se entender quais seriam, na visão dos moradores, possíveis auxílios prestados pelas instituições. Nesse âmbito, observa-se novamente o desconhecimento de seus direitos como cidadãos, contribuintes e proprietários.

**M4** – *A NAC ajuda muito a gente, avisa quando vai chover, sabe? Mas eu acho que se tivesse alguém aqui que conhece a comunidade mesmo, lá dentro dos meios [instituições], ai podia melhorar. Com pouca coisa eles podiam ajudar. Um pouco que limpassem o rio já ajudava.*

**M3** - *Da primeira vez eles vieram [Defesa Civil], trouxeram uns colchões e umas cobertas, mas da segunda vez já nem trouxeram nada. Eles vêm só depois que aconteceu a tragédia e*

*nem adianta ligar. A defesa civil só pensa em desabamento, mas também, acho que eles nem podem fazer nada não, isso é obra da prefeitura né? Canalizar o córrego, por exemplo.*

**M1** – *A Defesa Civil vem depois olhar o tanto que a água foi na parede. Acho que a única coisa que podia fazer por nós é isentar do IPTU mesmo. Porque uma vez que entrou água em casa liguei para o NAC e eles falaram que estavam com muitas chamadas lá. Foi a mesma coisa de não ter ligado. Preocupar eles não se preocupam não.*

**M5** – *A prefeitura nunca tomou providência, não ajuda a gente em nada. A gente chama a Defesa Civil, ela vem depois de dois ou três dias, ou um ano depois quando a gente pede isenção do IPTU. Eu já fiz parte da Associação do bairro e tem medidas simples que podiam fazer para melhorar, cuidar do rio, fazer uma contenção ali naquela parte que o povo foi removido e voltou [Vila Fazendinha]. E a população também tem que ajudar não jogando lixo né?*

Um dos moradores menciona ainda que foi oferecido pelo NAC, junto ao corpo de bombeiros, um treinamento para que pudessem aprender a lidar com situações de afogamento e primeiros socorros, de forma geral. O curioso é que apenas um morador se refere a tal prática, enquanto há casos em que o morador desconhece a funcionalidade de tal órgão. Valencio, Marchezini e Siena (2009) trazem importantes questionamentos ao discutir o papel da Defesa Civil no Brasil: O que leva a instituição a atuar em sentido inverso à sua missão institucional? Afinal, não cabe a ela proteger o cidadão de fatores conhecidos e recorrentes, assim como permitir-lhe recuperação no caso de um desastre inevitável?

### **5.3.5 Possibilidade de mudança do local**

Esse tópico traz à tona uma questão muito discutida ao tratar áreas de risco. É comum o questionamento sobre a “escolha” de residir em tal área. Partindo-se do pressuposto de que a ocupação dessas áreas é uma condição intrínseca à sociedade contemporânea, que culmina na ocupação de áreas marginalizadas e desassistidas, evidencia-se não se tratar de uma escolha, propriamente dita.

Atualmente, na área de estudo está em curso o projeto do Parque Ecológico do Onça e embora o tema não tenha relação direta com o presente trabalho, esteve presente na fala de todos os entrevistados. A exposição de algumas opiniões dos moradores em relação a tal projeto é realizada a fim de elucidar a relação estabelecida com o local em que residem, uma vez que

há a previsão de desapropriação das residências para instalação do parque. Apesar dos diversos problemas enfrentados ao lidar com constantes inundações no bairro, os entrevistados demonstram pesar em sair do local.

**M4** – *Como que a gente sai? Você vende a casa que demorou anos para construir por preço de banana? A gente pensa que uma hora vai melhorar, eu ainda tenho esperança. É complicado, a gente trabalha, luta tanto para comprar e eles querem tirar para fazer um parque. Eu fui construindo tudo isso aqui aos poucos, não tenho mais disposição, nem idade para fazer de novo.*

Alguns moradores mencionam que caso seja pago um valor justo pela residência que possuem, conseguirão adquirir uma moradia num lugar melhor e fugir do problema das inundações. No entanto, mesmo aqueles que se queixam das situações vividas, não demonstram vontade de deixar o local, comentando sobre o fato de conhecerem todos os vizinhos e os “perigos” da área.

Trata-se, portanto, não somente da relação direta com o local, mas das relações estabelecidas a partir da identidade e apropriação deste, relações que são intrínsecas e relacionadas à história das comunidades e da moradia (MENDES, 2015; LASCHEFSKI, 2007). Afinal, ao deitar suas raízes numa localidade, significados lhe são conferidos, definindo possíveis relações (VALENCIO; MARCHEZINI; SIENA, 2009).

**M4** – *Se eles pagassem um valor justo ia ser bom para gente, mas mesmo assim, a gente sair, se deslocar, ir para um lugar novo, que não conhece nada, nem ninguém.*

Além disso, há repetição da questão já discutida, que relaciona-se ao distanciamento entre poder público e comunidade, pois alguns moradores relataram que só sabem da existência do projeto por meio de comentários de vizinhos e conhecidos, mas não foram informados, nem notificados por parte da prefeitura ou URBEL sobre a desapropriação de suas casas.

Sevegnani *et al.* (2009) ao descrever o desastre no Vale do Itajaí, em 2008, descreve que o processo de remoção das pessoas que estavam em área de risco não foi fácil, com muitos moradores se negando a deixar seus bens. Houve casos em que a autoridade local teve de dar voz de prisão para retirar algumas pessoas dos seus domicílios. Cabe aqui a afirmativa defendida por Valencio (2015) de que uma organização social vívida implica no diálogo

constante entre os “diferentes”, incluindo particularmente aqueles que sofrem os riscos ou são efetivamente brutalizados, afinal somente através destes é possível entender, verdadeiramente, como impedir ou reverter a ocorrência de tais eventos (VALENCIO, 2015).

#### **5.4 Relação entre legislação, organizações e comunidade**

Esta seção constitui uma tentativa de traçar possíveis relações e conexões entre as três esferas envolvidas. O primeiro ponto está nas inúmeras legislações a respeito da Defesa Civil, no caso de Belo Horizonte, centralizada na COMDEC. Na fala dos moradores entrevistados nota-se desconhecem as ações realizadas pela Defesa Civil e possíveis auxílios a serem prestados, tendo por vezes, atritos no trato com esta. A relação delicada entre comunidade e poder público não é exclusividade da Defesa Civil, uma vez que na fala de gestores de distintas organizações, a população foi apontada como principal problema no enfrentamento aos desastres naturais. No entanto, quando a comunidade foi interrogada sobre os principais problemas, nenhum dos entrevistados se referiu ao poder público.

A responsabilização do poder público, diante dos problemas enfrentados por moradores, não ocorre nem mesmo quanto à forma como seus lotes foram adquiridos, embora como previsto pela Lei Federal nº 12.340/10, as áreas de risco devam ser fiscalizadas e seus moradores removidos e reassentados em local seguro. Não há qualquer menção nas duas esferas entrevistadas sobre a fiscalização por parte da Prefeitura e demais órgãos competentes. Assim o Estado não exerce seu papel de mediador, permitindo que os mecanismos de mercado fiquem livres para agir em benefício próprio (COSTA, 2008).

Essa realidade caracteriza-se de forma evidente, por meio de relatos de inúmeras casas construídas em questão de dias na beira do córrego, na área estudada. Deve-se destacar o desrespeito em relação ao direito destes cidadãos no que tange à função social da cidade e propriedade, preconizados na Constituição Federal (ROLNIK; KLINK, 2011). Como defendido por Bohn, Silva e Bevia (2009), políticas habitacionais consistentes somente serão implementadas quando a sociedade começar a responsabilizar os administradores públicos pela omissão na gestão adequada das cidades.

Outra questão é o investimento em ações de prevenção de desastres naturais, exemplos da criação do CEMADEN e do Centro de Controle de Emergências, trazendo o conceito de mapeamento de áreas de risco. A PNPDEC, por exemplo, cria um cadastro nacional de

municípios em áreas suscetíveis. Em Belo Horizonte há as cartas de inundação do município. Tingsanchali (2012) destaca que a participação de comunidades afetadas tanto no planejamento quanto na implementação de medidas de gestão de risco de inundações, é fundamental para seu sucesso. Seguindo essa tendência, a NAC desenvolveu em Belo Horizonte os mapas de mancha falada.

Alguns moradores entrevistados reconhecem o papel da NAC, auxiliando-os com alertas de chuvas. No entanto, outros moradores relataram desconhecer a organização. Cabe aqui discutir a forma com que as comunidades são abordadas. Para Valencio (2010) há uma diferença abrupta entre normas e orientações de preparo para enfrentamento a tais situações estabelecidas pelos órgãos competentes, que não encontram correspondência, nem identificação, para serem assimiladas à linguagem, procedimentos e crenças dos grupos atingidos. A ausência de comunidades atingidas na elaboração e execução das ações de enfrentamento reflete-se na insegurança social e na falta de credibilidade das ações governamentais (SAMAGAIA; ANGIONI, 2009), relatadas por diversos moradores entrevistados.

Em relação à gestão de resíduos sólidos, a legislação refere-se às questões de saúde pública e proteção ambiental, ao passo que instituem uma destinação adequada dos resíduos sólidos, seguindo normas que evitem danos ou riscos e minimizem possíveis impactos ambientais. Desta forma, a maneira com que os gestores descrevem a destinação dos resíduos sólidos gerados em desastres naturais é bastante questionável, principalmente porque muitos moradores afirmam manusear tais resíduos de forma direta e intuitiva, uma vez que, em sua própria visão, não há presença marcante de nenhuma organização na limpeza de vias e residências atingidas, embora a SLU seja responsável pela coordenação dos serviços de emergência em limpeza pública, segundo Decreto Municipal nº 11.926/05.

## 6 CONCLUSÕES

A legislação aplicável ao tema possui a maior parte de seus documentos na esfera estadual, embora, com pouca diferença em relação às outras esferas. Permite-se, através da análise de conteúdo, aferir que a maior contribuição ao tema estudado está relacionada às ações de prevenção, a partir da criação de importantes grupos, como o GEAR, no caso específico de Belo Horizonte.

Não há conexão na legislação entre as temáticas de desastres naturais e resíduos sólidos, nenhum documento ao tratar de desastres naturais elucida possíveis resíduos sólidos gerados, assim como os PGIRS não trazem nenhuma categoria que permita incluir tais resíduos. Considerando a primeira hipótese, de que as políticas públicas não englobam a gestão de resíduos sólidos oriundos de desastres naturais, de forma que os municípios enfrentam tais situações sem nenhum respaldo ou orientação, confirma-se a inexistência de uma política pública, contudo, seria equivocado afirmar que os municípios não possuem qualquer orientação para tal enfrentamento, uma vez que a legislação aponta à criação de frentes de trabalho, capazes de estudar tais eventos, indicando a melhor forma de gestão destes resíduos.

Belo Horizonte apresenta uma estrutura considerada modelo para muitas cidades, o GEAR, na tentativa de integrar seus diversos órgãos para um enfrentamento eficaz a alagamentos e inundações, o que confirma parte da segunda hipótese, ao ponto que a estrutura organizacional envolvida estrutura-se de forma unificada. No entanto, a fala dos gestores evidencia que as decisões e a logística de gestão dos desastres ainda esbarram em barreiras institucionais, egos e burocracias, refletindo na forma como a gestão de possíveis resíduos sólidos gerados se dá no município, diante tais eventos.

Há um consenso entre as duas esferas entrevistadas, de que os resíduos sólidos gerados em alagamentos e inundações não são passíveis de reaproveitamento, embora pressupostos da legislação exijam uma melhor caracterização destes a fim de esgotar tais possibilidades, sendo para tal necessário o registro da geração de resíduos em tais eventos e sua caracterização adequada.

Confirma-se a terceira hipótese de que a comunidade atingida tem desempenho essencial na gestão dos resíduos sólidos gerados e reconstrução local. Contudo, diferente do afirmado, a população não atribui de forma convicta tal responsabilidade ao município e este, não se vê

como responsável por tais resíduos, deixando a cargo da comunidade, mais uma vez, a gestão do problema. A ideia não é vitimizar as comunidades atingidas, muito menos responsabilizar somente as instituições, mas sim apontar as lacunas existentes nas conexões entre as três esferas, que deveriam trabalhar de forma conjunta, buscando o bem-estar coletivo.

Diante de situações de desastres naturais não há soluções uniformes e padronizadas, tal postura visa à construir uma falsa imagem de segurança e controle das situações vividas. Ao abandonar tal postura, as comunidades atingidas devem compreender que sua segurança constitui-se um direito previsto na Constituição Federal, e que suas demandas têm, portanto, direito à voz ativa junto aos demais atores envolvidos na discussão de alternativas para o enfrentamento de desastres naturais. Há, portanto, a necessidade de incorporar ao GEAR, que já representa um grande avanço na discussão integrada e sistêmica de problemas do município, um importante eixo, o dos atingidos.

## REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Ambientalização das lutas sociais - o caso do movimento por justiça ambiental. *Estudos avançados*, 24(68), 103-119, 2010.
- ALCÁNTARA-AYALA, I. Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology*, v. 47, n. 2, p. 107-124, 2002.
- ALVES, C.D.; ALVES, H.; PEREIRA, M.N.; MONTEIRO, A.M.V. Análise dos processos de expansão urbana e das situações de vulnerabilidade socioambiental em escala intra-urbana. *IV ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS*. Anais. Brasília, 2008.
- ASARI, M.; SAKAI, S.I.; YOSHIOKA, T.; TOJO, Y.; TASAKI, T.; TAKIGAMI, H.; WATANABE, K. Strategy for separation and treatment of disaster waste: a manual for earthquake and tsunami disaster waste management in Japan. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 15(3), 290-299, 2013.
- BALDIN, N.; MUNHOZ, E.M. Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In: *Anais do X Congresso Nacional de Educação. I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação*. 2011.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 4 ed. Lisboa: Edições 70, 279 p., 2009.
- BASNAYAKE, B. F. A.; CHIEMCHAISRI, C.; MOWJOOD, M. I. M. Solid wastes arise from the Asian tsunami disaster and their rehabilitation activities: case study of affected coastal belts in Sri Lanka and Thailand. In: *Tenth international waste management and landfill symposium*, Sardinia. 2005.
- BECK, U. Living in the world risk society. *Economy and Society*, v.35, n. 3, p. 329-345, ago. 2006.
- \_\_\_\_\_. *Sociedade de risco: Rumo a uma outra modernidade*. São Paulo: Editora 34, 2010.
- BERTONE, P.; MARINHO, C. Gestão de risco e resposta a desastres naturais: a visão do planejamento. In: *IV Congresso CONSAD de Gestão Pública*. Brasília, 2013.
- BOHN, N.; SILVA, V.; BEVIAN, E.C. A responsabilidade civil do Estado por omissão frente ao desastre. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política*. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 158-165, 2009.
- BONDUKI, N. *Habitação & autogestão - construindo territórios de utopia*. Rio de Janeiro: Fase, 1992.
- BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Casa Civil, Brasília, DF, 31 ago. 1981.
- \_\_\_\_\_. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Casa Civil, Brasília, DF, 05 out. 1988.
- \_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Casa Civil, Brasília, DF, 02 ago. 2010.

- \_\_\_\_\_. Lei Federal nº 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Casa Civil, Brasília, DF, 10 abr. 2012.
- BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. *Estudos Avançados*, v. 20, n. 57, p. 221-236, 2006.
- BRITO, A.C.F.M.B.; GUARNIEIRI, P. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Implicações legais e gerenciais. Recife: Trigueiro Fontes, 2013.
- BROWN, C.; MILKE, M. *Planning for disaster debris management*. 2009.
- \_\_\_\_\_.; MILKE, M.; SEVILLE, E. Legislative implications of managing disaster waste in New Zealand. *NZJ. Environ. Law* 14, 261-308, jul. 2010.
- \_\_\_\_\_.; MILKE, M.; SEVILLE, E. Disaster waste management: a review article. *Waste management* (New York, N.Y.), v. 31, n. 6, p. 1085–98, jun. 2011.
- \_\_\_\_\_. Disaster Waste Management: a systems approach. Tese de Doutorado. University of Canterbury. Department of Civil and Natural Resources Engineering. 298 p., 2012.
- \_\_\_\_\_.; MILKE, M. Recycling disaster waste: Feasibility, method and effectiveness. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 106, p. 21-32, 2016.
- BUENO, LM.M. Cidades e Mudanças Climáticas no Brasil: Planejamento de medidas ou estado de risco? *Sustentabilidade em debate*, v.2, n. 1, 2011.
- BUSCH, A.; AMORIM, S.N.D. A tragédia da região serrana do Rio de Janeiro em 2011: procurando respostas. ENAP: *Casoteca de gestão pública*. 2011.
- CAMPOS FILHO, C.M. Cidades brasileiras: seu controle ou o caos: o que os cidadãos brasileiros devem fazer para a humanização das cidades. São Paulo: Nobel, 1989.
- CANTANHEDE, A.; MONGE, G.; SÁNCHEZ, J.F.; ALVARADO, L.S. Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastres naturales. In: Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastres naturales. AIDS/DIRSA, 2005.
- CARMO, R.L.; ANAZAWA, T.M. Mortalidade por desastres no Brasil: o que mostram os dados. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 9, 2014.
- CARMO, R.; VALENCIO, N. *Segurança humana no contexto dos desastres*. São Carlos: RiMa Editora, p. 210, 2014.
- CARVALHO, M.L.; XIMENES, E.F.; ARRAES, E.F.; GOMES, J.O. Vulnerabilidade socioambiental, redução de riscos de desastres e construção da resiliência – lições do terremoto no Haiti e das chuvas fortes na região Serrana. *Cien Saude Colet*; 17(6):3689-3696, 2012.
- CASTRO, A.L.C. Glossário Defesa Civil- estudo de riscos e medicina de desastres. Brasília: Ministério da Integração Nacional. 5a. ed., 1998.
- \_\_\_\_\_. Manual de desastres naturais. Vol. I. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2003.
- CATAPRETA, C.A.A.; HELLER, L. Associação entre a coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde. *Revista Panamericana de Salud Publica*, Belo Horizonte, v.5, n. 2, p.88-96, 1999.

CAVALLO, A.; IRELAND, V. Preparing for complex interdependent risks: A system of systems approach to building disaster resilience. *International journal of disaster risk reduction*, v. 9, p.181-193, 2014.

CEPED. Atlas brasileiro de desastres naturais - Volume Minas Gerais. 1. ed. Florianópolis: UFSC, p.95, 2011.

\_\_\_\_\_.Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil. Florianópolis: UFSC, 2012.

CHEN, J.R.; TSAI, H.Y.; HSU, P.C.; SHEN, C.C. Estimation of waste generation from floods. *Waste Management*, v. 27, n. 12, p. 1717-1724, 2007.

CINTRA, A.O. Planejando as cidades: política ou não política. Tadução de Haydn Coutinho Pimenta e Maristela Sette. Rio de Janeiro: Zahar, 1978 apud GOUVÊA, R.G. *A questão metropolitana no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 324 p., 2005.

CODAR/ CODIFICAÇÃO DE DESASTRES, AMEAÇAS E RISCOS. Secretaria da Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. Política Nacional de Defesa Civil. Anexo B. Brasília: SEDEC/ MI, 2000.

COSTA, H. S. D. M. Gestão Urbana e controle social: a trajetória recente e alguns desdobramentos do Orçamento Participativo em Belo Horizonte. Regiões e cidades, cidades nas regiões: o desafio urbano-regional. São Paulo: UNESP: ANPUR.2003.

\_\_\_\_\_. A trajetória da temática ambiental no planejamento urbano no Brasil: o encontro de racionalidades distintas. In: COSTA, G.M.; MENDONÇA, J.G. (Orgs.). Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: C/Arte, 2008.

\_\_\_\_\_.; MENDONÇA, J.G. Planejamento urbano no Brasil: trajetória, avanços e perspectivas. Belo Horizonte: C/Arte, 2008.

CUTTER, S.L.; MITCHELL, J.T.; SCOTT, M.S. Revealing the vulnerability of people and places: A case study of Georgetown Country, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*; 90(4):713-737, 2000.

DEEN, S. Pakistan 2010 floods. Policy gaps in disaster preparedness and response. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, v.12, p. 341-349, 2015.

DIAZ, L.F. Natural disasters: lessons learned from Katrina. *Waste Management*, v. 26, n. 1, p 1-2, 2006.

EM-DAT. The International Emergency Disaster Database. Disponível em: <<http://www.emdat.be/>>. Acesso em: 29 maio 2014.

FLICK, U. *Introdução à Pesquisa Qualitativa*. Porto Alegre: Artmed. 405 p. 2011.

FRANCO, T. Trabalho industrial e meio ambiente: a experiência do complexo industrial de Camaçari/Bahia. In: MARTINE, G. (org.). População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições. Campinas: Editora Unicamp, p.69-100, 1993.

FRANK, B.; SCHULT, S.; POLETTE, M. A fragilidade da institucionalização das políticas de meio ambiente na bacia do Itajaí. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 53-61, 2009.

FREITAS, C.M.; XIMENES, E.F. Enchentes e saúde pública: uma questão na literatura científica recente das causas, conseqüências e respostas para prevenção e mitigação. *Cien Saude Coletiva*; 17(6):1601-1615, 2012.

- FRIEDMANN, J. Planificación para el siglo XXI: El desafío del posmodernismo. Revista EURE, vol XVIII, n. 55, p.78-89, Santiago, 1992.
- GARCÍA-ACOSTA, V. La construcción social de la prevención. Un concepto en construcción. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: RiMa Editora, p.45-55, 2015.
- GIBBS, G. *Análise de dados qualitativos*: coleção pesquisa qualitativa. Bookman Editora, 2009.
- GIDDENS, A. A vida em uma sociedade pós-tradicional. 1997 apud VALENCIO, N.F.L.S.; MARCHEZINI, V.; SIENA, M. Da destruição da cidade ao desamparo dos cidadãos. A ineficácia das ações do Sistema Nacional de Defesa Civil frente aos desabrigados pelas chuvas no Brasil. In: *XXVII Congresso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*. Bueno Aires, 2009.
- GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008
- GLEESON, B. Waking from the dream: an Australian perspective on urban resilience. *Urban Studies*, Inglaterra, v.45, n.13, p.2653-2668, 2008. apud \*\*\* HOGAN, D.J.; MARANDOLA JR, E. (Org.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 292p., 2009.
- GOERL, R.F.; KOBIYAMA, M.; PELLERIN, J.R.G.M. Proposta metodológica para mapeamento de áreas de risco a inundação: estudo de caso do município de Rio Negrinho-SC-doi: 10.4025/bolgeogr. v30i1. 13519. *Boletim de Geografia*, v. 30, n. 1, p. 81-100, 2012.
- GOUVÊA, R.G. *A questão metropolitana no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 324 p., 2005.
- GROSTEIN, M.D. Metrópole e expansão urbana: a persistência de processos "insustentáveis". *São Paulo em perspectiva*, São Paulo, v.15, n.1, 2001.
- GUIMARAES, R.M.; MAZOTO, M.L.; MARTINS, R. N.; DO CARMO, C. N.; ASMUS, C. I. F. 2014. Construção e validação de um índice de vulnerabilidade socioambiental para a vigilância e gestão de desastres naturais no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 10, p. 4157-4165. HILL, M. *The public policy process*. 4th. edition. Harlow: Pearson Education, 2005.
- HELLER, L.; CASTRO, J.E. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. *Engenharia sanitária e ambiental*, v. 12, n. 3, p. 284-295, 2007.
- HILL, M. *The public policy process*. 4th. edition. Harlow: Pearson Education, 2005.
- HOGAN, D.J.; MARANDOLA JR, E. (Orgs.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 292 p. 2009.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Brasília: Ministério das Cidades; IPT, 176 p. 2007.
- JANSEEN, M.A.; OSTROM, E. (Eds.). Resilience, vulnerability and adaptation: a cross-cutting theme of the international Human Dimensions Programme on Global Environmental Change. Special issue of *Global Environmental Change*, v.16, n.3, 2006.

JULIÃO, R.P.; NERY, F.; RIBEIRO, J.L.; BRANCO, M.C.; ZÊZERE, J.L. Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (SIG) de base municipal. *Comissão Nacional de Proteção Civil*, v.10, 2009.

KAPUCU, N.; VAN WART, M. The evolving role of the public sector in managing catastrophic disasters - Lessons learned. *Administration & Society*. v. 38, n. 3, p. 279-308, 2006.

\_\_\_\_\_. Disaster and emergency management systems in urban areas. *Cities*, v. 29, p. S41-S49, 2012.

\_\_\_\_\_.; GARAYEV, V. Designing, managing and sustaining functionally collaborative emergency management networks. *The American review of public administration*. 2012.

\_\_\_\_\_.; GARAYEV, V. Structure and Network Performance: Horizontal and Vertical Networks in Emergency Management. *Administration & Society*. 2014.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D.A.; MARCELINO, I.P.V.O.; MARCELINO, E.V.; GONÇALVES, E.F.; RUDORFF, F. Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos. Curitiba: Organic Trading, 2006.

KUHLICKE, C.; SCOLOBIG, A.; TAPSELL, S.; STEINFUHRER, A.; MARCHI, B. Contextualizing social vulnerability: findings from case studies across Europe. *Natural hazards*; 58(2):789-810, 2011.

LASCHEFSKI, K. A luta sobre o significado do espaço: o campesinato e o licenciamento ambiental. *Geografias*, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, 2007.

LICCO, E.A. Vulnerabilidade social e desastres naturais: uma análise preliminar sobre Petrópolis, Rio de Janeiro. *Rev.de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade*;8(1): 25-41, 2013.

LINDELL, M.; PERRY, R.W. *Communicating Environmental Risk in Multiethnic Communities*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2004 apud VALENCIO, Norma. Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, v. 19, n. 4, p. 748-762, 2010.

LOURENÇO, L. Risco, perigo e crise: pragmatismo e contextualização. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos. São Carlos: RiMa Editora, p.3-44, 2015.

LUTHER, L. Disaster Debris Removal after Hurricane Katrina: Status and associated issues. *Congressional Research Service*. 2008.

MARANDOLA JR, E. Tangenciando a vulnerabilidade. In: MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D.J. (Org.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, p. 29-52, 2009.

\_\_\_\_\_.; HOGAN, D.J. Vulnerabilidade do lugar vs. vulnerabilidade sociodemográfica: implicações metodológicas de uma velha questão. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 26, n. 2, p. 161-181, 2009.

\_\_\_\_\_.; MARQUES, C.; PAULA, L.T.; CASSANELI, L.B. Crescimento urbano e áreas de risco no litoral norte de São Paulo. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 30, n. 1, p. 35-56, 2013.

- MARCELINO, E.V.; NUNES, L.H.; KOBİYAMA, M. Mapeamento de risco de desastres naturais do estado de Santa Catarina. *Caminhos de Geografia*, v.7, n. 17, 2006a.
- \_\_\_\_\_.; NUNES, L. H.; KOBİYAMA, M. Natural disaster databases : Global and regional analysis. *Caminhos de Geografia*, v. 6, p. 130–149, 2006b.
- \_\_\_\_\_. Desastres Naturais e geotecnologias: conceitos básicos. Versão pre ed. Santa Maria: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 20 p, 2007.
- MARCHESE, L.Q. PNRS e Educação Ambiental. In: BRITO, A.C.F.M.; GUARNIERI, P. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Implicações legais e gerenciais. Recife: Trigueiro Fontes, p.17-38, 2013.
- MARICATO, E. As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias. In: Arantes, O. *et al.* *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*. Petrópolis: Vozes. p. 121-192, 2000.
- \_\_\_\_\_. O Ministério das Cidades e a política nacional de desenvolvimento urbano. *Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise*. v. 12, p. 211-220, 2006.
- MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento: o cenário global e nacional. In: MARTINE, G. População, meio ambiente e desenvolvimento: verdades e contradições. Campinas: Editora Unicamp, p.21-42, 1993.
- MATTEDI, M.A. *As enchentes como tragédias anunciadas: impactos da problemática ambiental nas situações de emergência em Santa Catarina*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. 1999.
- \_\_\_\_\_.; FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; BOHN, N. O desastre se tornou rotina. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 13-21, 2009.
- MEDIONDO, E.M. Flood risk management of urban waters in humid tropics: early warning, protection and rehabilitation. In: TUCCI, C.E.; GOLDENFUM, J. (Orgs.). Workshop on Integrated Urban Water Management in Humid Tropics, UNESCO IHP-VI, Foz do Iguaçu, p. 1-14, 2005.
- MENDES, J.N. O ato de habitar a partir de um programa habitacional. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos: RiMa Editora, p.140-159, 2015.
- MENEZES, L.V. A evolução suburbana de Belo Horizonte: da “Medievalidade” Moderna à “Americanização”. *Anais: Seminário de História da Cidade e do Urbanismo*, v. 11, n. 1, 2012.
- MILKE, M. Disaster waste management research needs. *Waste management*, v.31, n.1, p.1, 2011.
- MIN – Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Defesa Civil. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília: MIN, 2000.
- MINAYO, M.C.S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 269 p. 2000.
- MONTE-MÓR, R.L. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. Território, globalização e fragmentação. São Paulo: HUCITEC/ANPUR, v. 1994, p. 169-181, 1994.

\_\_\_\_\_. As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In: DINIZ, C.C.; CROCCO, M. (Orgs.). Economia Regional e Urbana. Contribuições teóricas recentes. Belo Horizonte: Ed. da UFMG. p.61-85. 2006.

\_\_\_\_\_. Planejamento urbano no Brasil: emergência e consolidação. *Etc...espaço, tempo e crítica*, v.1., n.1, 2007.

NAZARENO, L.; JUNIOR, P.; IGNÁCIO, S. Índice de vulnerabilidade das famílias paraenses: mensuração a partir do cadastro único para programas sociais - CADÚNICOIPARDES, 2012.

NEGREDO, J.C. A Defesa Civil que não se conhece ou que não se vê. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 64-69, 2009.

NUNES, L.H. Mudanças climáticas, extremos atmosféricos e padrões de risco a desastres hidrometeorológicos. In: MARANDOLA JR, E.; HOGAN, D.J. (Org.). População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, p. 53-73, 2009.

OLIVEIRA, S.S. Experiência e produção de saberes, possibilidades de superação das vulnerabilidades: reflexões acerca do desastre da região serrana do Rio de Janeiro. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos: RiMa Editora, p.290-309, 2015.

PAOLUCCI, C.O.; PEREIRA, D.B. Medidas implementadas em Belo Horizonte para antecipar os efeitos da chuva. *Geografias* (UFMG), v. 8, n. 1, p. 50-63, 2012.

PBH - Prefeitura de Belo Horizonte. SUDECAP. *Carta de inundações de Belo Horizonte*. Disponível em: <<http://migre.me/sTdyb>>. Acesso em: 04 fev. 2016.

PELLING, M. Paradigms of risk: In: \_\_\_\_\_ (org.). *Natural disasters and development in a globalizing world*. London: Routledge, 2006.

PERIATHAMBY, A.; HAMID, F.S.; SAKAI, S. Disaster waste management challenges. *Waste management & research*, v. 30, n. 2, p. 113-114, 2012.

PIELKE, R. A. Making Sense of Trends in Disaster Losses. *The OST's Publication on Science & Technology Policy*, v. 7, n. May, 2005.

PILAPITIYA, S.; VIDANAARACHCHI, C.; YUEN, S. Effects of the tsunami on waste management in Sri Lanka. *Waste Management*, v. 26, n. 2, p.107-109, 2006.

PRUDENTE, C.N.; REIS, R.J. Banco de dados de desastres naturais em Belo Horizonte - 1979 a 2008. Belo Horizonte: *URBEL*, 2008.

REINHART, D. R.; MCCREANOR, P. T. Disaster Debris Management - Planning Tools. 1999. Disponível em: <<http://www.cece.ucf.edu/people/reinhart/research/ddfinalreport.pdf>>.

REZENDE, S. C., HELLER, L. *O saneamento no Brasil: políticas e interfaces*. 2 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 387 p. 2008.

ROBAINA, L.E.S. Espaço urbano: relação com os acidentes e desastres naturais no Brasil. *Revista Ciência e Natura*, p. 93-105, 2008.

ROLNIK, R. Democracia no fio da navalha: limites e possibilidades para a implementação de uma agenda de reforma urbana no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, n.11, p. 31-50, 2010.

- \_\_\_\_\_.; KLINK, J. Crescimento econômico e desenvolvimento urbano: por que nossas cidades continuam tão precárias?. Novos estudos - CEBRAP, (89), 89-109, 2011.
- SAMAGAIA, J.; ANGIONI, M. Situação dos desabrigados/atingidos pelo desastre e a assistência (des)organizada. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 138-147, 2009.
- SCHIOCHET, V. A ação governamental frente ao desastre. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 150-155, 2009.
- SEVEGNANI, L.; FRANK, B.; NEGREDO, J.C.; SOARES, M.V.; KEIM, E.J. Gente socorrendo gente. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 112-127, 2009.
- SIEBERT, C. (Des)controle urbano no vale do Itajaí. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política. Blumenau: Agência de Água do Vale do Itajaí, p. 39-51, 2009.
- SIENA, M.; VALENCIO, N.F.L.S. Moradias afetadas pelas chuvas: dimensões objetivas e subjetivas dos danos pelo recorte de gênero. In: *III Encontro da ANPPAS*. Brasília, 2006.
- SIQUEIRA, A.M.M. Conflitos em contextos de desastres relacionados com as águas. In: \_\_\_\_\_.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos: RiMa Editora, p.57-77, 2015.
- SOJA, E. Planning in/for postmodernity. In: BENKO, G.; STROHMAYER, V. (ed). *Space and social theory*. Blackwell Publishers. 1997.
- SPINK, M.J.P. Viver em áreas de risco: tensões entre gestão de desastres ambientais e os sentidos de risco no cotidiano. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. v. 19, n. 9, 2014.
- TINGSANCHALI, T. Urban flood disaster management. *Procedia engineering*, v. 32, p. 25-37, 2012.
- TORRES, H. A demografia do risco ambiental. In: TORRES, H.; COSTA, H.S.M. (orgs.). *População e meio ambiente: debates e desafios*. 2a. ed. São Paulo: SENAC São Paulo, p.53-73, 2006.
- UNEP. *Managing post-disaster debris: the Japan experience*. United Nations Environmental Programme. 2012.
- USEPA. Planning for natural disaster debris. In: Office of Solid Waste and Emergency Response and Office of Solid Waste (Eds.). 2008.
- YOUNG, A.F. Mudanças climáticas: entre a coesão e a fragmentação dos assentamentos humanos, os conflitos e as transformações da paisagem na Baixada Santista. In: HOGAN, D.J.; MARANDOLA JR, E. (Orgs.). *População e mudança climática: dimensões humanas das mudanças ambientais globais*. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, p. 223-247, 2009.
- VALENCIO, N.F.L.S. "Da área de risco ao abrigo temporário: uma análise dos conflitos subjacentes a uma territorialidade precária", in: VALENCIO, N.F.L.S.; SIENA, M.;

- MARCHEZINI, J.C.G. (Orgs.). *Sociologia dos desastres: construção, interfaces e perspectivas no Brasil*, São Carlos: RiMa Editora, p. 34-47, 2009.
- \_\_\_\_\_.; MARCHEZINI, V.; SIENA, M. Da destruição da cidade ao desamparo dos cidadãos. A ineficácia das ações do Sistema Nacional de Defesa Civil frente aos desabrigados pelas chuvas no Brasil. In: *XXVII Congresso de la Asociación Latinoamericana de Sociología*. Buenos Aires, 2009.
- \_\_\_\_\_. Desastres, ordem social e planejamento em defesa civil: o contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, v. 19, n. 4, p. 748-762, 2010.
- \_\_\_\_\_. Desastres normais: das raízes aos rumos de uma dinâmica tecnopolítica perversa. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos: RiMa Editora, p.79-120, 2015.
- VARANDA, A.P.M.; FERREIRA, V.S. Políticas públicas e iniciativas da sociedade civil de prevenção e resposta a situações de desastres climáticos. *Relatório de Pesquisa do Observatório Nacional de Clima e Saúde*. Laboratório Herbert de Souza. 2013.
- VARGAS, D. Reino da necessidade versus reino dos direitos: desafios e impasses ao assistente social em contextos de desastres. In: SIQUEIRA, A.; VALENCIO, N.; SIENA, M.; MALAGOLI, M.A. (Orgs.). *Riscos de desastres relacionados à água: aplicabilidade de bases conceituais das Ciências Humanas e Sociais para a análise de casos concretos*. São Carlos: RiMa Editora, p.121-139, 2015.
- VIGNOLLI, J. R. Vulnerabilidade sociodemográfica: antigos e novos riscos para a América Latina eo Caribe. *Novas Metrópoles Paulistas: população, vulnerabilidade e segregação*. Campinas: NEPO/UNICAMP, 2006.
- WAGNER, A.G. Custos de recuperação, contabilização dos prejuízos e impactos na economia regional. In: FRANK, B.; SEVEGNANI, L.; TOMASELLI, C.C. *Desastre de 2008 no Vale do Itajaí: água, gente e política*. Blumenau: *Agência de Água do Vale do Itajaí*, p. 130-137, 2009.
- XAVIER, D.R.; BARCELLOS, C.; BARROS, H.S.; MAGALHÃES, M.A.F.M.; MATOS, V.P.; PEDROSO, M.M. Organização, disponibilização e possibilidades de análise de dados sobre desastres de origem climática e seus impactos sobre a saúde no Brasil. *Ciênc. saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 9, p. 3657-3668, 2014.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A**  
***Roteiro de Entrevista– Gestores***

## **ROTEIRO DE ENTREVISTA – GESTORES**

1. Identificação do entrevistado
2. Instituição em que trabalha
3. Formação
4. Função exercida na Instituição
5. Tempo na função
6. Tempo na Instituição (Caso tenha exercido outras funções, detalhar).
7. Há alguma diferença fundamental ao enfrentar alagamentos, enxurradas e inundações?
8. Qual importância que a Instituição possui frente a tais situações na cidade?
9. Quais os setores da Instituição envolvidos?
10. Nestas situações o acionamento ocorre por quem? Em qual momento?
11. Quais as ações posteriores a “água baixar”?
12. Quais as prioridades neste momento?
13. Quais os principais problemas enfrentados?
14. Quais os procedimentos realizados pela Instituição quanto a GRS potencialmente gerados?
15. Qual destinação tais resíduos sólidos recebem?
16. Há alguma relação previamente estabelecida com comunidades atingidas frequentemente?

**APÊNDICE B**

***Termo de Compromisso Livre e Esclarecido – TCLE – Gestores***

## TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO – GESTORES

N.º Registro COEP: 40368114.4.0000.5149

### **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES: Uma avaliação sobre legislação e instrumentos de gestão em Belo Horizonte - MG**

Prezado (a) Senhor (a),

O (A) Sr.(a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa, que tem como objetivo entender o processo de organização e ação da gestão de possíveis resíduos sólidos gerados em desastres naturais hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações), na cidade de Belo Horizonte, por meio de avaliação da participação da organização onde o (a) Senhor (a) atua. A sua participação é muito importante, pois nos ajudará a entender como o processo ocorre, e quais instituições estão envolvidas.

Caso queira participar, saiba que seu nome não será revelado em hipótese alguma, os resultados serão apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr. (a) não será em momento algum identificado (a) quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. O método utilizado na pesquisa é uma entrevista semiestruturada, ou seja, você responderá a um roteiro de perguntas sobre a função/cargo que o (a) Senhor (a) ocupa na organização que você representa sobre sua formação e participação nas ações de enfrentamento a alagamentos e inundações.

Caso você permita, iremos gravar a entrevista e fazer anotações. O roteiro, a gravação e as anotações ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de cinco anos, se necessário, após este período serão destruídos. Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. O (A) Sr. (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito na Universidade Federal de Minas Gerais. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que o pesquisador assegurará a sua privacidade, não revelando em hipótese alguma a sua fonte. Você e nem sua organização terão gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento por isso.

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo o que foi explicado e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmando também, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quanto quiser.

Data: ...../...../.....

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do entrevistador

### Informações para contato:

**Pesquisadores:** Mariana Fernandes Barboza – (31) 3409 1018 / Sonaly Rezende (31) 3409-1014

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 4592

**Endereço:** Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005  
Campus Pampulha. CEP 31270-901. Belo Horizonte, MG.

**APÊNDICE C**

***Roteiro de Entrevista - Comunidade***

## ROTEIRO DE ENTREVISTA – COMUNIDADE

1. Data
2. Identificação do participante
3. Número de pessoas que vivem na residência
4. Tempo que reside no local
5. Bairro/Rua costuma alagar na época de chuva?
6. Quais suas lembranças mais fortes de “enchentes” no local?
7. Depois que a água baixa como fica a rua, e sua casa?
8. Quais suas prioridades, neste momento?
9. Quais os piores problemas que já enfrentou?
10. Há presença/ajuda de algum órgão, prefeitura, neste momento?
11. Que tipo de ajuda/auxílio você gostaria de receber neste momento?

**APÊNDICE D**

***Termo de Compromisso Livre e Esclarecido – TCLE – Comunidade***

## **TCLE - TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO - COMUNIDADE**

N.º Registro COEP: 40368114.4.0000.5149

### **GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORIUNDOS DE ALAGAMENTOS E INUNDAÇÕES: Uma avaliação sobre legislação e instrumentos de gestão em Belo Horizonte - MG**

Prezado (a) Senhor (a),

O (A) Sr.(a) está sendo convidado (a) para participar desta pesquisa, que tem como objetivo entender os efeitos de desastres naturais hidrológicos (alagamentos, enxurradas e inundações), na cidade de Belo Horizonte, mais especificamente no Bairro Ouro Minas. A sua participação é muito importante, pois nos ajudará a entender como o processo ocorre, e quais suas consequências.

Caso queira participar, saiba que seu nome não será revelado em hipótese alguma, os resultados serão apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Dessa forma, o (a) Sr. (a) não será em momento algum identificado (a) quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósitos de publicação científica ou educativa. O método utilizado na pesquisa é uma entrevista semiestruturada, ou seja, você responderá a perguntas sobre sua vivência em relação às enchentes.

Caso você permita, iremos gravar a entrevista e fazer anotações. O roteiro, a gravação e as anotações ficarão guardados com a pesquisadora por um prazo de cinco anos, se necessário, após este período serão destruídos. Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. O (A) Sr. (a) tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades ou perda de qualquer benefício ou cuidados a que tenha direito na Universidade Federal de Minas Gerais. Caso você aceite participar da pesquisa, saiba que o pesquisador assegurará a sua privacidade, não revelando em hipótese alguma a sua fonte. Você não terá gasto com a participação na pesquisa, e também não receberão nenhum pagamento por isso.

## DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Li ou alguém leu para mim as informações contidas neste documento antes de assinar este termo de consentimento. Declaro que entendi tudo o que foi explicado e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Confirmo também, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Sei que sou livre para me retirar do estudo quanto quiser.

Data: ...../...../.....

---

Assinatura do participante

---

Assinatura do entrevistador

### Informações para contato:

**Pesquisadores:** Mariana Fernandes Barboza – (31) 3409 1018 / Sonaly Rezende (31) 3409-1014

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – (31) 3409 4592

**Endereço:** Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – sala 2005  
Campus Pampulha. CEP 31270-901. Belo Horizonte, MG.

**APÊNDICE E**

***Análise de Conteúdo da Legislação – Fase 3***

### ANÁLISE DE CONTEÚDO DA LEGISLAÇÃO – FASE 3

Documento	Ações de Prevenção					Ações de Recuperação					Diretrizes	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DEL 4.624/42	■											
Dec. Federal 67.347/70	■				■	■	■			■	■	
Resolução municipal 483/82		■										
DSN Federal 01/11/91	■		■	■								
Dec. Federal 895/93	■	■			■			■	■	■	■	
Lei Estadual 11.720/94			■									
Lei 13.199/99		■	■						■			
Lei Estadual 43.424/03	■	■			■						■	
Dec. Municipal 11.574/03	■			■		■	■	■				
DSN Estadual 25/11/04	■											
DSN Federal 26/09/05				■								
Lei Estadual 15.660/05	■						■		■			
Lei Estadual 15.699/05										■		
Dec. Municipal 11.926/05	■			■	■		■			■		
Lei Federal 11.445/07					■							■
Lei Estadual 17.945/08												■
DSN Federal 27/10/09	■			■								
Dec. Estadual 45.168/09							■			■		
DSN Estadual 10/02/09						■					■	
Lei Estadual 18.031/09				■	■							■
Dec. Estadual 45.015/09							■					
Dec. Estadual 45.137/09	■											
Dec. Estadual 45.181/09					■				■			■
Dec. Municipal 13.485/09						■					■	
Dec. Municipal 13.495/09											■	
Dec. Federal 7.257/10	■						■	■		■	■	
Lei Federal 12.340/10		■	■		■					■		
Lei Federal 12.305/10	■								■			■
Dec. Federal 7.404/10					■				■			■
DSN Estadual 13/12/10						■					■	
Dec. Municipal 14.202/10						■	■				■	
Dec. Federal 7.513/11	■	■			■							
Dec. Estadual 45.734/11	■			■	■							
Dec. Municipal 14.722/11				■		■	■				■	
Lei Federal 12.608/12		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
DSN Estadual 02/01/12											■	
Dec. Municipal 14.879/12	■				■							
Lei Municipal 10.534/12				■	■							■
Dec. Federal 8.161/13	■	■				■	■	■			■	
Lei Estadual 21.080/13					■					■		
Dec. Municipal 15.398/13	■	■					■					
Dec. Municipal 15.320/13	■	■			■							
Lei Federal 12.983/14	■	■					■	■		■		
Dec. Municipal 15.745/14	■				■							■

## **ANEXOS**

**ANEXO A**  
***Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos - CODAR***

DESASTRES NATURAIS	CODAR Alfabético	CODAR Numérico
<b>DE ORIGEM SIDERAL</b>		
<b>IMPACTO DE CORPOS SIDERAIS</b>		
Impacto de meteoritos	NS.OMT	11.101
<b>RELACIONADOS COM A GEODINÂMICA TERRESTRE EXTERNA</b>		
<b>DE CAUSA EÓLICA</b>		
Vendavais ou Tempestades	NE.EVD	12.101
Vendavais Muito Intensos ou Ciclones Extratropicais	NE.ECL	12.102
Vendavais Extremamente Intensos. Furacões. Tufões ou Ciclones	NE.EFR	12.103
Tornados e Trombas d'águas	NE.ETR	12.104
<b>RELACIONADOS COM TEMPERATURAS EXTREMAS</b>		
Ondas de Frio Intenso	NE.TFI	12.201
Nevadas	NE.TNV	12.202
Nevascas ou Tempestades de Neve	NE.TTN	12.203
Aludes ou Avalanches de Neve	NE.TAN	12.204
Granizos	NE.TGZ	12.205
Geadas	NE.TGE	12.206
Ondas de Calor	NE.TOC	12.207
Ventos Quentes e Secos	NE.TVO	12.208
<b>RELACIONADOS COM O INCREMENTO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS E COM AS INUNDAÇÕES</b>		
Enchentes ou Inundações Graduais	NE.HIG	12.301
Enxurradas ou Inundações Bruscas	NE.HEX	12.302
Alagamentos	NE.HAL	12.303
Inundações Litorâneas provocadas por Brusca Invasão do Mar	NE.HIL	12.304
<b>RELACIONADOS COM A INTENSA REDUÇÃO DAS PRECIPITAÇÕES HÍDRICAS</b>		
Estiagens	NE.SEC	12.401
Secas	NE.SSC	12.402
Oueda Intensa da Umidade Relativa do Ar	NE.SOU	12.403
Incêndios Florestais	NE.SIF	12.404
<b>RELACIONADOS COM A GEODINÂMICA TERRESTRE INTERNA</b>		
<b>RELACIONADOS COM A SISMOLOGIA</b>		
Terremotos, Sismos e/ou Abalos Sísmicos	NI.SST	13.101
Maremotos e Tsunamis	NI.SMT	13.102
<b>RELACIONADOS COM A VULCANOLOGIA</b>		

Erupções Vulcânicas	NI.VEV	13.201
<b>RELACIONADOS COM A GEOMORFOLOGIA, O INTEMPERISMO, A EROÇÃO E A ACOMODAÇÃO DO SOLO</b>		
Escorregamentos ou Deslizamentos	NI.GDZ	13.301
Corridas de Massa	NI.GCM	13.302
Rasteios	NI.GRJ	13.303
Ouedas, Tombamentos e/ou Rolamentos de Matacões e/ou Rochas	NI.GOT	13.304
Erosão Laminar	NI.GES	13.305
Erosão Linear, Sulcos, Ravinas e Vocoocas	NI.GEV	13.306
Subsidência do Solo	NI.GSS	13.307
Erosão Fluvial – Desbarrancamentos de Rios e fenômenos de Terras Caídas	NI.GTC	13.308
Erosão Marinha	NI.GEM	13.309
Soterramento por Dunas	NI.GSD	13.310
<b>RELACIONADOS COM DESEQUILÍBRIOS NA BIOCENOSE</b>		
<b>PRAGAS ANIMAIS</b>		
Ratos Domésticos	NB.ARD	14.101
Morcegos Hematófagos	NB.AMH	14.102
Ofídios Peçonhentos	NB.AOP	14.103
Gafanhotos (Locusta)	NB.AGF	14.104
Formigas Saúvas	NB.AFS	14.105
Bicudos	NB.ABC	14.106
Nematóides	NB.ANM	14.107
<b>PRAGAS VEGETAIS</b>		
Pragas Vegetais prejudiciais à Pecuária	NB.VPP	14.201
Pragas Vegetais prejudiciais à Agricultura	NB.VPA	14.202
Maré Vermelha	NB.VMV	14.203
<b>DESASTRES HUMANOS</b>		
<b>DE NATUREZA TECNOLÓGICA</b>		
<b>DESASTRES SIDERAIS</b>		
Sem Menção de Riscos Radioativos	HT.SSR	21.101
Com Menção de Riscos Radioativos	HT.SCR	21.102
<b>RELACIONADO COM MEIOS DE TRANSPORTES SEM MENÇÃO DE RISCO QUÍMICO OU RADIOATIVO</b>		
Relacionados com meios de Transporte Aéreo	HT.TAE	21.201
Relacionados com meios de Transporte Ferroviário	HT.TFR	21.202
Relacionados com meios de Transporte Fluvial	HT.TFL	21.203
Relacionados com meios de Transporte Marítimo	HT.TMR	21.204
Relacionados com meios de Transporte Rodoviário	HT.TRV	21.205

<b>RELACIONADOS COM A CONSTRUÇÃO CIVIL</b>		
Relacionados com a Danificação ou a Destruição de Habitações	HT.CDH	21.301
Relacionados com a Danificação ou a Destruição de Obras de Arte ou de Edificações por problemas relativos ao Solo e às Fundações	HT.CSP	21.302
Relacionados com a Danificação ou a Destruição de Obras de Arte ou de Edificações por problemas de Estruturas	HT.CPE	21.303
Relacionados com o Rompimento de Barragens e Riscos de Inundação a	HT.CRB	21.304
Desastres e/ou Acidentes de Trabalho ocorridos Durante a Construção	HT.CAC	21.305
<b>RELACIONADOS COM INCÊNDIOS</b>		
Incêndios em Instalações de Combustíveis, Óleos e Lubrificantes (COL)	HT.ICB	21.401
Incêndios em Meios de Transporte Marítimo ou Fluvial	HT.IMF	21.402
Incêndios em Áreas Portuárias	HT.IAP	21.403
Incêndios em Plantas e Distritos Industriais	HT.IPI	21.404
Incêndios em Edificações com Grandes Densidades de Usuários	HT.IED	21.405
<b>RELACIONADOS COM PRODUTOS PERIGOSOS</b>		
Com Meios de Transporte Com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos	HT.PMT	21.501
Em Plantas e Distritos Industriais, Parques ou Depósitos Com Menção de Riscos de Extravasamento de Produtos Perigosos	HT.PIQ	21.502
Em Meios de Transporte, Plantas e Distritos Industriais, Parques ou Depósitos de Explosivos	HT.PEX	21.503
Relacionados com o Uso Abusivo e Não Controlado de Agrotóxicos	HT.PAG	21.504
Relacionados com Intoxicação Exógenas no Ambiente Domiciliar	HT.PAD	21.505
Relacionados com Contaminação de Sistemas de Água Potável	HT.PCA	21.506
Relacionados com Substâncias e Equipamentos Radioativos de Uso em Medicina	HT.PRM	21.507
Relacionados com Substâncias e Equipamentos Radioativos de Uso em Pesquisas, Indústrias e Usinas Atômicas	HT.PAE	21.508
Outros Desastres relacionados com Produtos Perigosos	HT.POP	21.599
<b>RELACIONADOS COM CONCENTRAÇÕES DEMOGRÁFICAS E COM RISCOS DE COLAPSO E/OU EXAURIMENTO DE ENERGIA E DE OUTROS RECURSOS E/OU SISTEMAS ESSENCIAIS</b>		
Relacionados com Riscos de Colapso ou Exaurimento de Recursos Hídricos	HT.DRH	21.601
Relacionados com Riscos de Colapso ou Exaurimento de Recursos Energéticos	HT.DRE	21.602
Relacionados com Riscos de Colapso de Sobrecarga do Sistema de Coleta de Lixo	HT.DLX	21.603

Relacionados com Riscos de Intensa Poluição provocada por Escapamento de Gases e Partícula em Suspensão na Atmosfera	HT.DGP	21.604
Relacionados com Riscos de Intensa Poluição provocada por Resíduos Líquidos Efluentes de Atividade Industrial	HT.DRL	21.605
Relacionados com Riscos de Intensa Poluição provocada por Resíduos Sólidos de Atividade Industrial	HT.DRS	21.606
Relacionados com Riscos de Intensa Poluição provocada por Dejetos e outros Poluentes resultantes da Atividade Humana	HT.DPH	21.607
Relacionados com Riscos de Colapso dos Sistemas Computadorizados e de Automação	HT.DSD	21.608
<b>DE NATUREZA SOCIAL</b>		
<b>RELACIONADOS COM ECOSISTEMAS URBANOS E RURAIS</b>		
Incêndios Urbanos ou Rurais	HS.EIN	22.101
Relacionados com a Depredação do Solo por Desmatamento sem controle e/ou Má Gestão Agropecuária	HS.EDS	22.102
Relacionados com a Depredação do Solo por Acumulação de Rejeitos de Mineração	HS.ERM	22.103
Relacionados com a Depredação do Solo por Zoneamento Urbano e/ou Rural Deficientes	HS.EZD	22.104
Relacionados com a Destruição Intencional da Flora e da Fauna	HS.EDF	22.105
Relacionados com o Fluxo Desordenado de Trânsito	HS.EFT	22.106
<b>RELACIONADOS COM CONVULSÕES SOCIAIS</b>		
Desemprego e/ou Subemprego Generalizado	HS.CDG	22.201
Especulação	HS.CES	22.202
Fome e Desnutrição	HS.CFD	22.203
Migrações Intensas e Descontroladas	HS.CMD	22.204
Intensificação da Violência Doméstica	HS.CVD	22.205
Infância e Juventude Marginalizadas e/ou Carentes	HS.CJM	22.206
Greivismo Generalizado	HS.CGG	22.207
Disseminação de Boatos e Pânico	HS.CDB	22.208
Tumultos e Desordens Generalizados	HS.CTG	22.209
Tráfico de Drogas Intenso e Generalizado	HS.CTD	22.210
Incremento dos Índices de Criminalidade Geral e dos Assaltos	HS.CIC	22.211

Banditismo e Crime Organizado	HS.CBO	22.212
Venda de Segurança e Matadores a Soldo	HS.CVS	22.213
Colapso do Sistema Penitenciário	HS.CCP	22.214
Terrorismo	HS.CTE	22.215
Perseguições e Conflitos Ideológicos, Religiosos e/ou Raciais	HS.CPC	22.216
<b>RELACIONADOS COM CONFLITOS BÉLICOS</b>		
Guerras Internas, Civas e Revolucionárias	HS.BCR	22.301
Guerras Convencionais	HS.BGC	22.302
Guerras Regulares	HS.BGR	22.303
Guerras Irregulares	HS.BGI	22.304
Guerrilhas	HS.BGL	22.305
Guerras Biológicas	HS.BGB	22.306
Guerras Nucleares	HS.BGN	22.307
Guerras Químicas	HS.BGQ	22.308
Guerra Internacional	HS.BTI	22.309
<b>DE CAUSAS BIOLÓGICAS</b>		
<b>RELACIONADOS COM DOENÇAS TRANSMITIDAS POR VETORES BIOLÓGICOS</b>		
Dengue	HB.VDE	23.101
Febre Amarela	HB.VFA	23.102
Leishmaniose Cutânea	HB.VLC	23.103
Leishmaniose Visceral	HB.VLV	23.104
Malária	HB.VMA	23.105
Peste	HB.VPE	23.106
Tripanossomíase Americana	HB.VTA	23.107
Tripanossomíase Africana (Doença do Sono)	HB.VTS	23.108
<b>RELACIONADOS COM DOENÇAS TRANSMITIDAS POR ÁGUA E/OU ALIMENTOS</b>		
Amebíase	HB.AAM	23.201
Cólera	HB.ACO	23.202
Diarréias Agudas	HB.ADA	23.203
Diarréia causada por Escherichia coli	HB.AEC	23.204
Salmoneloses	HB.ASL	23.205
Febre Tifóide	HB.AFT	23.206
Febre Paratifóide	HB.AFP	23.207

Shigeloses	HB.ASH	23.208
Intoxicações Alimentares	HB.AIA	23.209
Hepatite a Vírus “A”	HB.AHA	23.210
Poliomelite	HB.APO	23.211
Outras Doenças Transmitidas por Água e Alimentos	HB.AGE	23.299
<b>RELACIONADOS COM DOENÇAS TRANSMITIDAS POR INALAÇÃO</b>		
Coqueluche	HB.ICO	23.301
Difteria	HB.IDF	23.302
Gripe ou Influenza	HB.IGR	23.303
Meningite Meningocócica	HB.IMM	23.304
Sarampo	HB.ISA	23.305
Tuberculose	HB.ITU	23.306
Outras Doenças Respiratórias Agudas	HB.IRA	23.399
<b>RELACIONADOS COM DOENÇAS TRANSMITIDAS POR SANGUE E POR OUTRAS SECREÇÕES ORGÂNICAS CONTAMINADAS</b>		
Hepatite a Vírus “B”	HB.SHB	23.401
Hepatite a Vírus “C”	HB.SHC	23.402
Síndrome da Imunodeficiência Adquirida	HB.SID	23.403
Outras Doenças Sexualmente Transmissíveis	HB.SST	23.404
<b>RELACIONADOS COM DOENÇAS TRANSMITIDAS POR OUTROS OU POR MAIS DE UM MECANISMO DE TRANSMISSÃO</b>		
Leptospirose	HB.GLP	23.501
Raiva	HB.GRV	23.502
Tétano	HB.GTE	23.503
Schistossomose	HB.GSC	23.504
Outras Doenças Transmitidas por Outros ou por mais de um Mecanismo de Transmissão	HB.GGE	23.599
<b>DESASTRES MISTOS</b>		
<b>RELACIONADOS COM A GEODINÂMICA TERRESTRE EXTERNA</b>		
<b>RELACIONADOS COM A IONOSFERA</b>		
Bolsões de Redução da Camada de Ozônio	ME.IRO	31.101
<b>RELACIONADOS COM A ATMOSFERA</b>		
Efeito Estufa	ME.AEE	31.201

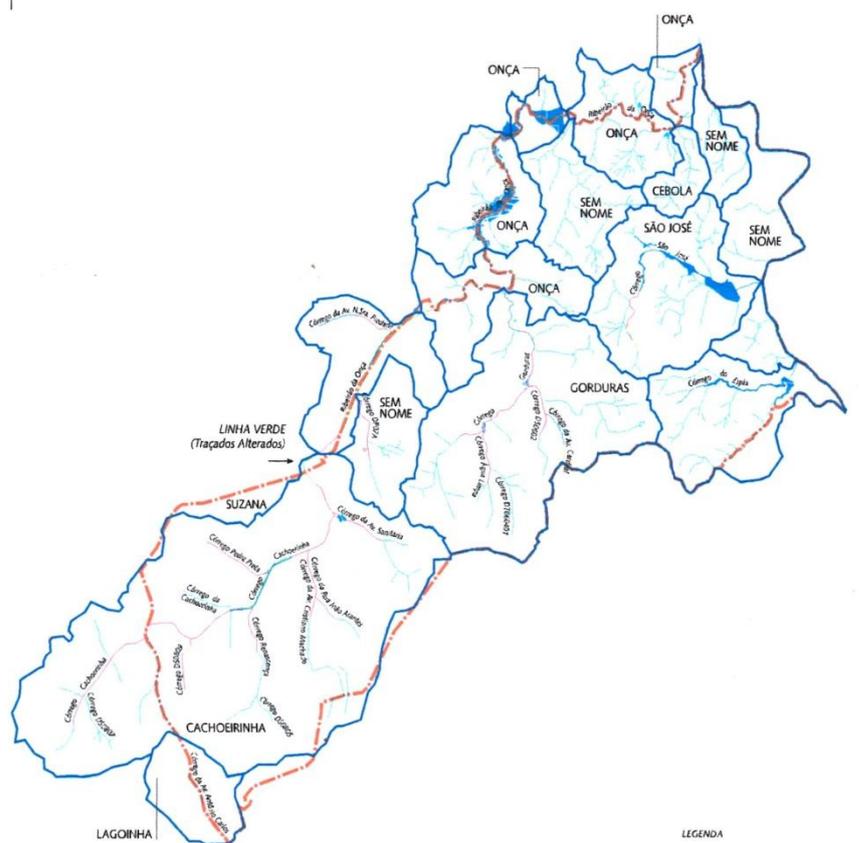
Chuvas Ácidas	ME.ACA	31.202
Camadas de Inversão Térmica	ME.AIT	31.203
<b>RELACIONADOS COM A GEODINÂMICA TERRESTRE INTERNA</b>		
<b>RELACIONADOS COM A SISMICIDADE INDUZIDA</b>		
Sismicidade Induzida por Reservatórios	MI.SIR	32.101
Sismicidade Induzida por Outras Causas	MI.SGE	32.199
<b>RELACIONADOS COM A GEOMORFOLOGIA, O INTEMPERISMO E A EROSÃO</b>		
Salinização do Solo	MI.GSS	32.301
Desertificação	MI.GDE	32.202

**ANEXO B**

***Carta de Inundação da Região Nordeste de Belo Horizonte***

• CARTA DE INUNDAÇÕES DE BELO HORIZONTE •  
IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS POTENCIALMENTE SUSCETÍVEIS

REGIONAL NORDESTE



LEGENDA

- Mancha de Inundação
- Limite da Bacia
- Limite Divisa Regional
- Curso d'água em Letto Natural
- Curso d'água Canalizado Aberto
- Curso d'água Canalizado Fechado
- Curso d'água Canalizado em Seção Tubular
- Curso d'água Não Cadastrado

Escala: 1: 55.000

Janeiro, 2009

SECRETARIA MUNICIPAL DE POLÍTICAS URBANAS – SMURBE  
SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA CAPITAL – SUDECAP  
NEPE-SAN • Núcleo de Execução de Projetos Especiais – Saneamento  
NEPE-PDD • Núcleo de Execução de Projetos Especiais – Plano Diretor de Drenagem



PREFEITURA MUNICIPAL  
DE BELO HORIZONTE

**ANEXO C**

***Carta de aprovação do projeto no Conselho de Ética em Pesquisa da  
UFMG***



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Projeto: CAAE – 40368114.4.0000.5149

Interessado(a): Prof<sup>a</sup>. Sonaly Cristina Rezende Borges de Lima  
Departamento de Engenharia Sanitária e  
Ambiental  
Escola de Engenharia- UFMG

### DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 11 de maio de 2015, o projeto de pesquisa intitulado "**Análise da gestão de resíduos sólidos oriundos de alagamentos, enxurradas e inundações: o caso de Belo Horizonte**" bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto através da Plataforma Brasil.

Profa. Dra. Telma Campos Medeiros Lorentz  
Coordenadora do COEP-UFMG