

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

**MELISSA LITZINGER RITZMANN**

**MODELO DE INFORMAÇÕES NA GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS  
URBANAS: Proposta e avaliação na Defesa Civil de Curitiba.**

Curitiba  
2009

**MELISSA LITZINGER RITZMANN**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia – CCET da Pró-Reitoria de Graduação, Pós-Graduação e Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR como requisito à obtenção de título de Mestre.

Orientador:  
Prof. Dr. Denis Alcides Rezende

Curitiba  
2009

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

R615m  
2009 Ritzmann, Melissa Litzinger  
Modelo de informações na gestão de emergências ambientais urbanas :  
proposta e avaliação na defesa civil de Curitiba / Melissa Litzinger Ritzmann ;  
orientador, Denis Alcides Rezende. -- 2009.  
149 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,  
Curitiba, 2009  
Inclui bibliografia: p. 124-131

1. Gestão ambiental – Curitiba (PR). 2. Ecologia urbana. 3. Política  
urbana. 4. Defesa civil. I. Rezende, Denis Alcides. II. Pontifícia Universidade  
Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana.  
III. Título.

CDD 20. ed. – 307.76

Dedico esta conquista

Aos meus pais BORIS e SIGRID, graças  
ao apoio e amor incondicional me proporcionaram mais esta oportunidade.

Aos meus amigos, familiares, colegas e meu marido FERNANDO  
que me incentivaram, vibraram comigo e ouviram minhas lamúrias durante a  
realização deste trabalho.

Em especial dedico este trabalho à minha amada filha GIOVANA,  
que durante todos os momentos esteve alegrando meus dias e me apoiando com  
amor, ternura e carinho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus pela oportunidade de viver tão emocionadamente e proveitosamente.

Ao estimado Professor Denis Alcides Rezende, que com amizade, atenção, incentivo, apoio, dedicação e determinação propiciaram momentos de orientação e trabalho um privilégio.

Aos professores, detentores de sabedoria e conhecimento únicos, suas experiências e expectativas, seus conselhos e apoio durante toda minha trajetória de estudo, principalmente aos professores do Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

À CAPES pela oportunidade de bolsa de estudos para a realização desta conquista.

À Defesa Civil Municipal de Curitiba e sua coordenadoria, que com suas inestimáveis experiências, presteza, e apoio enriqueceram a pesquisa.

Ao amigo e colega Eduardo Gomes Pinheiro da Defesa Civil Estadual do Paraná por sua receptividade e apoio tão relevantes e essenciais para a realização deste trabalho.

*“A cidade é o hipercentro da globalização, que é antes de tudo a mundialização do tempo real. [...]O centro do mundo se situa no tempo real da bitransmissão da informação, e não mais no centro da cidade. A globalização é do tempo e não do espaço. O tempo novo criou a capital das capitais, cujo ‘centro está em todo lugar e a circunferência em lugar nenhum’, como dizia Pascal. A aquisição dessa consciência do desastre é a própria esperança. A única esperança válida é a que surge no fim do vazio. Desenvolver uma técnica é desenvolver uma catástrofe específica. Inventar o trem é também gerar o descarrilamento; o barco, o naufrágio; o avião, a queda. Todo progresso é um risco assumido. [...]a velocidade é uma poluição das distâncias que reduz ao nada o campo da história. A única esperança válida é a que surge no fim do vazio”. Paul Virilo*

*“Pensar, mas não agir, é o que gera o medo”.*

*Issac Newton (1642-1727)*

## RESUMO

As emergências ambientais ocorrem com frequência nos municípios exigindo ações e planejamento para sua gestão. Para promover a integração das informações sobre desastres faz-se necessário um instrumento de qualidade, contendo informações personalizadas, oportunas, distintas em níveis e, principalmente, utilizáveis pelos órgãos responsáveis pela gestão das emergências ambientais urbanas. Esta dissertação tem como objetivo conceituar e propor um modelo de informações como instrumento de apoio na gestão de emergências ambientais facilitando as tomadas de decisões e avaliar o modelo proposto validando-o junto à Defesa Civil municipal de Curitiba. Como justificativa deste estudo relacionam-se: a necessidade de agilizar processos decisórios, de formar um banco de informações relevantes e de facilitar a comunicação de riscos. A metodologia da pesquisa enfatizou o método experimental por propor um modelo inovador e utilizou pesquisa exploratória, com a formatação de um protocolo de pesquisa para a realização das análises. Como resultado tem-se um modelo proposto com diversas e diferentes informações. A conclusão reitera que o modelo proposto pode contribuir com a gestão de emergências ambientais urbanas.

Palavras-chave: Emergências ambientais. Informações. Modelos de informações. Gestão municipal.

## **ABSTRACT**

Environmental emergencies occur frequently in municipalities requiring actions and planning for its management. To promote the integration of hazard information it is necessary to have an instrument of quality, with customized, well-timed information with distinct levels, but specially, easy to be used by the agencies responsible for managing urban environmental emergencies. This paper aims to conceptualize and propose a model of information as an aid to the management of environmental emergencies, to facilitate decision-making and evaluate the proposed model by validating it with the Municipal Civil Defense of Curitiba. The explanation of this study relates to: the need to give agility to decision-making processes, to form a database of relevant information and facilitate the communication of risks. The research methodology emphasized the experimental method to propose an innovative model and used exploratory research with the formatting of a research protocol for carrying out the analysis. As a result a model with various and different information is proposed. The conclusion reiterates that the proposed model can contribute to the management of urban environmental emergencies.

**Keywords:** Environmental emergencies. Information. Models of information. Municipal management.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APELL	- <i>Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level</i>
APR	- Análise Preliminar de Risco
AVADAN	- Avaliação de Riscos
CAMEO	- <i>Computer-Aided Management of Emergency Operations</i>
CARAT	- <i>Chemical Accident Risk Assessment Thesaurus</i>
CEDEC	- Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CIC	- Cidade Industrial de Curitiba
CIOSP	- Centro Integrado de Operações de Segurança Pública
COHAB	- Companhia de habitação
CODAR	- Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos
COMDEC	- Coordenadoria Municipal de Defesa Civil
CONDEC	- Conselho Nacional de Defesa Civil
CONAMA	- Conselho Nacional de Meio Ambiente
COREDEC	- Coordenadoria Regional de Defesa Civil
CORDEC	- Conselho Estadual de Defesa Civil
DC	- Defesa Civil
DMU	- Departamento de Manutenção Urbana
EPA	- <i>Environmental Protection Agency</i>
ERG	- <i>Emergency Response Guidebook</i>
EUA	- Estados Unidos da América
FAS	- Fundação de Ação Social
FEMA	- <i>Federal Emergency Management Agency</i>
FEPAM	- Fundação Estadual da Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul.
FIRESCOPE	- <i>Firefighting Resource of California Organized for Potential Emergencies</i>
FMEA	- <i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
FUMDEC	- Fundo Municipal de Defesa Civil
FUNDEC	- Fundo Nacional de Defesa Civil
GDN	- Gerenciamento de Desastres Naturais
HAZOP	- <i>Hazard and Operability Study</i>
ICS	- <i>Incident Command System</i>
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisa Espacial
ISDR	- <i>International Strategy for Disaster Reduction</i>
L-3 CRISIS	- <i>Command and Control System</i>
MARS	- <i>Major Accident Reporting System</i>
MDC	- Manual da Defesa Civil
NI	- Níveis de Informações
NOAA	- <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
NOPRED	- Notificação Preliminar de Desastres
NUDEC	- Núcleo Voluntário de Defesa Civil
OCDE	- Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
ONG	- Organização Não-Governamental

PAM	- Plano de Auxílio Mútuo
PER	- Planos de Exposição aos Riscos
PPED	- Programa de Preparação para Emergências e Desastres
PPG	- <i>Planning Policy Guidance</i>
PRVD	- Programa de Prevenção de Desastres
PUCPR	- Pontifícia Universidade Católica do Paraná
P2R2	- Prevenção, Preparação, Resposta Rápida
RADIUS	- <i>Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disasters</i>
SEDEC	- Secretaria Nacional de Defesa Civil
SCI	- Sistema de Comando de Incidentes
SCT	- Secretaria de Comunicações e Transporte
SICOE	- Sistema Integrado de Controle e Operações em Emergências
SIG	- Sistema de Informações Geográficas
SIGESGUARDA	- Sistema de Gestão da Guarda Municipal
SINDEC	- Sistema Nacional de Defesa Civil
SINDESB	- Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil
SIMDEC	- Sistema Municipal de Defesa Civil
SISMADEN	- Sistema de Monitoramento e Alerta de Desastres Naturais
SISNAMA	- Sistema de Informações Nacional de Meio Ambiente
SOP	- <i>Standard Operating Procedures</i>
UNEP	- <i>United Nations Environment Programme</i>
UNEP-DTIE	- <i>United Nations Environment Programme Division of Technology, Industry and Economics</i>
UNEP-OCHA	- <i>United Nations Environment Programme Office for the Coordination of Humanitarian Affairs</i>
2P2R	- Prevenção, Preparação, Resposta e Recuperação

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Funções e módulos ou subsistemas .....	33
Figura 2 – Modelo de decisão .....	34
Figura 3 – Estrutura estadual e municipal da Defesa Civil.....	62
Quadro 1 – Riscos, perigos e vulnerabilidades .....	39
Quadro 2 – Exemplo de aplicação do CODAR.....	48
Quadro 3 – Correspondência entre o Sistema Alfabético e Numérico de Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR.....	48
Quadro 4 – Construto modelo de informações de apoio a decisão.....	78
Quadro 5 – Construto gestão de emergências ambientais urbanas.....	79

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	PROBLEMAS.....	17
1.2	OBJETIVOS.....	21
1.3	JUSTIFICATIVAS.....	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	27
2.1	INFORMAÇÕES E MODELOS DE INFORMAÇÕES EM EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS.....	27
2.1.1	<b>Informações.....</b>	27
2.1.2	<b>Modelos de informações.....</b>	31
2.1.3	<b>Tipos de acidentes.....</b>	35
2.1.4	<b>Sistemas de informações em emergências ambientais.....</b>	40
2.1.4.1	Sistematização das emergências.....	45
2.1.4.2	Sistema de informações sobre desastres no Brasil.....	49
2.2	GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS.....	52
2.2.1	<b>Gestão de emergências.....</b>	52
2.2.2	<b>A Defesa Civil.....</b>	58
2.2.3	<b>Comunicação de riscos.....</b>	63
2.2.4	<b>Atendimento a emergências ambientais.....</b>	66
3	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	69
3.1	MÉTODO DA PESQUISA.....	69
3.2	ABRANGÊNCIA E UNIDADE DE OBSERVAÇÃO DA PESQUISA.....	72
3.3	TÉCNICAS E FASES DA PESQUISA.....	73
3.4	PROTOCOLO DE ANÁLISE DA PESQUISA.....	75
3.4.1	<b>Construto modelo de informações de apoio a decisão.....</b>	78
3.4.2	<b>Construto gestão de emergências ambientais urbanas.....</b>	79
4	MODELO DE INFORMAÇÕES DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS.....	80
4.1	MODELO DE INFORMAÇÕES PROPOSTO PARA GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS.....	81
5	VALIDAÇÃO DO MODELO DE INFORMAÇÕES PROPOSTO.....	91
5.1	ANÁLISE DA QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES.....	92
5.1.1	<b>Relevância das informações produzidas pelo modelo proposto.....</b>	93
5.1.2	<b>Validade das informações produzidas pelo modelo proposto.....</b>	94
5.1.3	<b>Utilização da qualidade das informações produzidas pelo modelo proposto.....</b>	95
5.1.4	<b>Contribuições da qualidade das informações produzidas pelo modelo proposto.....</b>	96
5.2	ANÁLISE DOS NÍVEIS DAS INFORMAÇÕES.....	97
5.2.1	<b>Disponibilidade das informações operacionais para tomada de decisão.....</b>	98
5.2.2	<b>Disponibilidade das informações gerenciais para tomada de decisão.....</b>	98
5.2.3	<b>Disponibilidade das informações estratégicas para tomada de decisão.....</b>	98
5.2.4	<b>Apoio para tomada de decisão em diferentes níveis organizacionais.....</b>	99
5.2.5	<b>Contribuições dos níveis de informações.....</b>	99

5.3	ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES .....	100
5.3.1	<b>A integração das informações dos diversos órgãos responsáveis pela gestão e apoio a emergências ambientais .....</b>	<b>100</b>
5.3.2	<b>Utilização da integração das informações na gestão de emergências .....</b>	<b>101</b>
5.3.3	<b>Contribuições da integração das informações na gestão de emergências .....</b>	<b>103</b>
5.4	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES PERSONALIZADAS.....	103
5.4.1	<b>Possibilidade de se obter informações personalizadas.....</b>	<b>104</b>
5.4.2	<b>Utilização de informações personalizadas.....</b>	<b>104</b>
5.4.3	<b>Contribuições da utilização de informações personalizadas .....</b>	<b>105</b>
5.5	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES OPORTUNAS .....	105
5.5.1	<b>Construção de cenários por meio de mudança de variáveis.....</b>	<b>106</b>
5.5.2	<b>Disponibilização de informações de qualidade inquestionável e antecipada .....</b>	<b>106</b>
5.5.3	<b>Utilização de informações oportunas .....</b>	<b>107</b>
5.5.4	<b>Contribuições da utilização de informações oportunas.....</b>	<b>107</b>
5.6	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES UTILIZÁVEIS PELA DEFESA CIVIL .....	107
5.6.1	<b>Utilização de informações pela Defesa Civil .....</b>	<b>108</b>
5.6.2	<b>Contribuições da utilização de informações pela Defesa Civil....</b>	<b>109</b>
5.7	ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO DE RISCOS .....	109
5.7.1	<b>Utilização da comunicação de risco .....</b>	<b>110</b>
5.7.2	<b>Contribuições da utilização da comunicação de risco.....</b>	<b>111</b>
5.8	ANÁLISE DA AGILIDADE NA GESTÃO DAS EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS.....	111
5.8.1	<b>Utilização e agilidade nos processos após a utilização do modelo de informações padrão para a gestão das emergências distinta em seus níveis. 112</b>	
5.8.2	<b>Contribuições da utilização do modelo proposto na agilidade na gestão de emergências ambientais urbanas .....</b>	<b>112</b>
5.9	ANÁLISE DAS DECISÕES E RESPONSABILIDADES NA GESTÃO DAS EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS .....	113
5.9.1	<b>Utilização do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas .....</b>	<b>114</b>
5.9.2	<b>Contribuições do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas .....</b>	<b>115</b>
6	CONCLUSÃO .....	116
6.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA .....	120
6.2	LIMITAÇÕES DA PESQUISA .....	121
6.3	TRABALHOS FUTUROS.....	122
6.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	123
	REFERÊNCIAS.....	124
	APÊNDICES.....	132
	APÊNDICE A.....	133
	ANEXOS .....	135
	ANEXO I.....	136
	ANEXO II.....	141
	ANEXO III.....	143

## 1 INTRODUÇÃO

Os cidadãos são afetados anualmente por diversos desastres, principalmente nas áreas urbanas. As populações urbanas enfrentam uma quantidade diversificada de riscos, como as emergências cotidianas impostas pelas condições de vida de pobreza, o que aumenta os riscos de ocorrência de desastres de grande escala, com perda de vidas e de propriedades, geralmente por eventos agudos, ou seja, eventos rápidos (BULL-KAMANGA et al., 2003) ou distúrbios crônicos como fome, mudanças climáticas, mudanças ambientais, secas ou escassez (CUTTER, 1996, p. 533). Muitos dos distúrbios verificados nas cidades têm como agravante que o planejamento ambiental e o planejamento urbano se formaram em percursos políticos e temporais distintos, a partir de matrizes de pensamentos diferentes (COSTA; MENDONÇA, 2008, p. 85).

A cidade é fruto do trabalho coletivo de uma sociedade. Nela está materializada a história de um povo, suas relações sociais, políticas, econômicas e religiosas. Sua existência ao longo do tempo é determinada pela necessidade humana de se agregar, de se inter-relacionar, de se organizar em torno do bem-estar comum; de produzir e trocar bens e serviços; de criar cultura e arte; de manifestar sentimentos e anseios que só se concretizam na diversidade que a vida urbana proporciona. Todos buscam uma cidade mais justa e mais democrática, que possa de alguma forma responder à realização dos nossos sonhos (MATTOSO, 2005).

Mas, na maioria dos casos, o desenvolvimento urbano e o crescimento das cidades ocorreram sem prover infra-estrutura básica, levando algumas pessoas a viver em situações de alta densidade populacional, em condições ilegais e informais, usualmente com alto risco de incêndios ou ainda em lugares de alto risco a desastres de alagamentos ou de desabamentos (CUTTER, 1996; BULL-KAMANGA et al., 2003; VALLE; LAGE, 2007). O processo de modernização do espaço urbano, baseado na produção capitalista em sua fase industrial, tem sua regulação

urbanística ocorrendo ao mesmo tempo. Já o planejamento ambiental surge do questionamento dos rumos tomados por esta modernidade, marcado por movimentos sociais e culturais nos anos 1960 e 1970 (COSTA; MENDONÇA, 2008, p. 85). A humanidade, com esta modernização e produção capitalista, enfrenta dificuldade em lidar com toda a tecnologia que se disponibilizou em pouco mais de duzentos anos, que exerce efeitos sobre o equilíbrio ambiental do planeta (HERMITTE, 2005, p. 8).

As sociedades, ao enfrentarem os desequilíbrios ambientais e sociais, sentem medo da morte, da doença, da fome, da guerra e de temporais. Todas conhecem seus riscos e procuram então, evitar danos (HERMITTE, 2005, p. 8). É possível identificar na história da humanidade erros que resultaram em acidentes ambientais de grande proporção, provocando fatalidades nas comunidades (CADENAS, 2008).

A velocidade de comunicação e a globalização têm acelerado estes eventos adversos, independentemente de tipo ou porte de atividade desenvolvida pela sociedade, não havendo nenhuma que possa ser considerada imune a acidentes e suas consequências (VALLE; LAGE, 2007, p.16). Diversos acidentes catastróficos poderiam ter sido evitados ou minimizados se as informações pertinentes sobre as ações mínimas de prevenção ou de atendimento imediato tivessem sido disponibilizadas.

Em uma revisão dos últimos anos observou-se acontecimentos como: a cidade de Nova Orleans, nos EUA, arrasada pelo furacão Katrina em agosto de 2005; cidades do sudeste asiático, submetidas ao fenômeno do Tsunami, em dezembro de 2004; a cidade de Ban, no Irã, submetida a terremoto em 2003, cidades da América Central devastadas pelo furacão Mitch, em 1998, dentre inúmeros outros acontecimentos (ULTRAMARI; REZENDE; FIRMINO, 2008, p. 6).

Grandes acidentes industriais continuam acontecendo em todo o mundo, provocando a morte de dezenas e até centenas de vítimas, como o ocorrido em 1987 em Goiânia, quando houve a manipulação do elemento químico Césio 137, matando e infectando diversas pessoas, casas e ruas inteiras no município (CADENAS, 2007). Esses acontecimentos afetaram o comportamento ambiental dos grandes grupos industriais na adoção de práticas rigorosas de auditorias e certificação ambiental (CETESB, 2009).

Assim, a preocupação com o planejamento urbano no entorno dos pólos industriais aumentou desde o acidente de Bhopal. Planos de contingência e de evacuação de áreas de risco passaram a ser previstos. A legislação que obriga a transparência das informações fornecidas pelas empresas aos seus vizinhos também teve impulso desde então (VALLE; LAGE, 2007, p. 31). Já o acidente da planta da indústria química Icmesa, com vazamento de dioxina, na cidade de Seveso, na Itália, em 1976 (CETESB, 2009), motivou a emissão, em 1982, do documento com força de lei aplicável em países europeus, tratando de riscos de grandes acidentes de certas atividades industriais. Em 1999, o documento foi modificado e chamado de Seveso II, com escopo a prevenção dos acidentes e a limitação das suas consequências. Pode ser considerado o primeiro modelo estruturado de gestão de risco (VALLE, LAGE, 2007, p. 32).

Mas, na gestão de emergências, segundo Bull-Kamanga et al. (2003, p. 194), há a dificuldade de encontrar as instituições responsáveis pelas respostas aos desastres, em parte porque é necessária a colaboração de diversas agências nas medidas de reduzir os riscos aos desastres e engajamento com as comunidades de baixa renda. Nas áreas urbanas isto significa trabalhar com diferentes departamentos da cidade e governo municipal e com as diversas organizações de base comunitária e Organizações Não-Governamentais (ONGs) locais. Vieira Netto (1989, p. 103) citando Ripert, ressalta que além da busca por responsáveis, a forma de reparação de um evento prioriza os danos materiais ou financeiros. Assim, a

sociedade pede que não se trate mais de responsabilidade, mas de reparação; se não encontra um indivíduo a quem possa fazer suportar os riscos, solicita à coletividade que os tome a seu cargo (RIPERT apud VIEIRA NETTO, 1989, p. 103), ou seja, as questões sociais e ambientais, assim com a prevenção contra desastres são, em diversos casos, ignoradas ou consideradas com menor grau de importância. Outra dificuldade é a vulnerabilidade de instituições ou sistemas chave como, por exemplo: suprimento de energia, de água, hospitais e redes de atendimento as emergências (BULL-KAMANGA et al., 2003, p. 194).

Segundo Souza Junior e Souza (2000), cabem então, à Defesa Civil, um sistema estruturado com bases municipais, a coordenação, a organização de planos para atender aos eventos adversos e a mobilização dos diferentes setores da comunidade, como os bombeiros, o policiamento civil e militar, serviços de saúde e transporte, escolas, etc. Na hipótese de falta de apoio continuado do governo municipal, ou da Defesa Civil, os esforços de comunicação de risco e preparação para emergências tendem a fracassar. Para Cunha (2002, p. 8), no momento de resposta aos eventos, estão em jogo fatores como credibilidade das informações sobre os riscos e as medidas de segurança, neutralidade de quem organiza as atividades, hierarquia e poder de coordenação entre diferentes níveis de instituições governamentais e privadas, aporte de recursos humanos, materiais e financeiros, e responsabilidades diante de possíveis situações catastróficas.

Inúmeros derramamentos de produtos químicos são computados em todo o mundo. O grave acidente ambiental ocorrido no Paraná em 2000, onde aconteceu o rompimento de uma das adutoras da Refinaria Getúlio Vargas, Repar, da Petrobras, no município de Araucária, Paraná, deu origem a um vazamento em que aproximadamente 4 milhões de litros de óleo atingiram os rios Barigui e, posteriormente, o rio Iguaçu. O petróleo é considerado o principal poluente do ambiente marinho. O óleo espalhou-se pela superfície e formou uma camada compacta que demora anos para ser absorvida. Isso impediu a oxigenação da água,

matou a fauna e a flora marinhas e alterou o ecossistema (BAYARDINO, 2004, p. 40).

O município de Curitiba já passou por situações complicadas em relação a atendimento de emergências, a exemplo da nevada de outubro de 1975. Também as inundações havidas em 1983, 1994 e 1999, que deixaram a cidade em situação de emergência. Além dos desastres naturais, também podemos citar os de causa humana, dentre os quais se destaca a explosão de um caminhão que transportava dinamite no bairro Ahú, em 2 de setembro de 1976, quando 100 pessoas ficaram feridas e duas morreram, além de ter causado consideráveis danos materiais. Constantemente a Defesa Civil de Curitiba faz atendimentos por alagamentos na cidade (BRASIL, 2009).

Aprender com os acidentes ocorridos e evitar sua repetição é um dever de todas as partes envolvidas, devendo conhecer os riscos, evitar os perigos e minimizar os danos causados pelos acidentes (VALLE; LAGE, 2007, p. 21) Alguns desses ensinamentos converteram-se em leis, normas, regulamentos e sistemas próprios de gestão, mas somente a sensibilização e mobilização de todos os envolvidos são capazes de transformá-las em soluções efetivas.

## 1.1 PROBLEMAS

As emergências ambientais abrangem um leque de eventos que são dependentes de vários fatores, podendo ser: falta de prevenção, desatenção e descuido humano, um acidente ou um evento natural entre outros. Segundo Castro (2004), as emergências ambientais podem ocorrer a partir de três formas: um evento

natural, como uma ressaca, um tufão, terremoto etc.; um evento antrópico, como acidentes em indústrias gerados por comportamentos de inadimplência e descaso por parte do homem; ou por eventos mistos, no qual um evento natural se sobrepõe às ações antrópicas e que, na maior parte, são os eventos mais drásticos.

O aumento da intensidade dos impactos provocados por "calamidades naturais" constitui apenas o ponto mais evidente de uma longa cadeia de interações recíprocas estabelecidas entre sociedade-natureza: as atividades sócio-econômicas transformam o ambiente natural o qual, alterado, acaba constringendo o próprio desenvolvimento sócio-econômico (ALTVATER, 1995, p. 26). Segundo Mateddi e Butzke (2001), diante destas constatações, os anos noventa foram decretados a década internacional de redução de desastres naturais pelas Nações Unidas.

A iniciativa visava reduzir os danos sociais e materiais provocados por 'calamidades naturais', priorizando as atividades pré-impacto: planejamento, prevenção e previsão. Estes esforços refletiam dois processos que se encontravam interligados. Por um lado, a crescente vulnerabilidade dos países em desenvolvimento em termos de perdas de vidas, prejuízos materiais e por outro os seus efeitos cumulativos indiretos sobre desenvolvimento das regiões afetadas (MATEDDI; BUTZKE, 2001, p. 3).

Em contrapartida, as emergências ambientais não deixam de ser um paradoxo pois, enquanto produzem destruição, permitem repensar as relações estabelecidas entre sociedade-natureza (CARRASCO, 1992). Mas, no Brasil, apesar da tendência de agravamento dos impactos provocados pelas secas na região nordeste, inundações e deslizamentos no sul e sudeste, queimadas na região norte, entre outros impactos recorrentes (ZUQUETTE et al., 1995), as emergências ambientais só passaram a ter destaque na mídia e no conjunto de pesquisas no país a partir da década de 70 (ULTRAMARI; REZENDE; FIRMINO, 2008, p. 5).

Na década de oitenta, ocorreu um acidente na planta química da *Union Carbide Corporation*, na cidade de Bhopal, na Índia, em 3 de dezembro de 1984,

causando danos em grande escala ao meio ambiente e vida humana. Cerca de 40 toneladas de metil isocianato e outros gases letais vazaram da fábrica de agrotóxicos. Estima-se que entre 3,5 e 7,5 mil pessoas morreram em decorrência da exposição direta aos gases, mas o número exato continua incerto. Infelizmente, a noite do desastre foi apenas o início de uma tragédia, cujos efeitos se estendem na atualidade. A *Union Carbide Corporation*, que possuía a fábrica de agrotóxicos na época do vazamento dos gases, abandonou a área, deixando para trás uma grande quantidade de venenos perigosos. Os moradores da cidade de Bhopal ficaram com fornecimento de água contaminada e um legado tóxico que ainda hoje causa prejuízos. Trouxe também danos econômicos, sociais e colocou pessoas em risco, envolvendo as escalas governamentais, organizacional e comunidade (SHRIVASTAVA, 1987; VALLE; LAGE, 2007).

Outro evento constatado no Brasil foi a explosão do navio-tanque chileno Vicuña, no Porto de Paranaguá em novembro de 2004, que provocou o maior vazamento de óleo, em pelo menos 20 anos, na Baía de Paranaguá, no Paraná. Resquícios do óleo foram encontrados a 30 quilômetros do local da explosão. Toda a baía e parte do mar aberto foram poluídas pelo acidente (CENACID, 2004; CADENAS, 2007). Constatou-se em situações de eventos adversos que não basta preparar as instituições para agir em emergências, pois se verificou que a população pode se tornar um fator de risco em si mesmo no interior da dinâmica do desastre, impedindo que se desenvolvam ações ordenadas por parte das equipes treinadas. As informações sobre o risco e sobre o que fazer em situações de acidentes não são apenas um direito democrático, mas um fator essencial para que planos de ação sejam operacionais (UNEP, 1990).

Assim, o despreparo e a falta de planos de emergência podem agravar as consequências ambientais e acarretam em repercussão mundial desses acidentes. Ainda, segundo Ultramari, Rezende e Firmino (2008, p. 6), a imprecisão quanto ao limite da resiliência de nossas sociedades em conviver com impactos adversos,

“reduziu a credibilidade dos alertas”. As populações, tomadas por descrença em previsões, é despida de medo causando o aumento do risco e de prejuízos. A verificação deste fato é formalizada quando se observa a ocupação de áreas irregulares e de risco e no não abandono de casas atingidas por eventos adversos, causando mortes, aumento no número de feridos e ainda prejuízos sociais, ambientais e financeiros. Estimam-se em cerca de 50 bilhões de dólares anuais os prejuízos causados por desastres naturais, o que significa dois terços de perdas diretas e um terço em custo de prevenção e mitigação (TOBIN; MONTZ, 1997).

A criação do programa internacional das indústrias químicas, denominado "Atuação Responsável", associado a legislações ambientais mais restritivas contribuíram para o avanço de tecnologias e medidas de gestão de riscos ambientais no Brasil (CETESB, 2008). Segundo Mattedi e Butzke (2001, p. 4) o acesso a informações atualizadas e teoricamente consistentes não se encontram à disposição dos tomadores de decisão e planejadores. Principalmente aspectos como:

as formas de organização social durante os impactos, as percepções do risco das populações atingidas, a capacidade de auto-organização e o aprendizado dos atores sociais, a adequação das políticas públicas implementadas, os conflitos de interesses em períodos de crise, os efeitos sobre a dinâmica de desenvolvimento sócio-econômico, enfim, todo um conjunto de informações indispensáveis para formulação e implementação de medidas de confrontação (MATTEDI; BUTZKE, 2009, p. 4).

Mas é possível verificar institutos de pesquisa americanos e europeus promovendo debates sobre questões como instrumentais e logísticas no atendimento a emergências, a adequação de determinadas intervenções urbanísticas, o controle de processos de paz ou ainda os encaminhamentos jurídicos relativos à propriedade da terra” (ULTRAMARI, 2006).

Os problemas apresentados reiteram as lacunas observadas pelos autores relacionados, oportunizando a sistematização ou modelagem de informações em emergências ambientais para facilitar as decisões e contribuir com os gestores de emergências ambientais urbanas.

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo de informações em emergências ambientais para validá-lo junto a Defesa Civil do Município de Curitiba e analisar suas contribuições na gestão de emergências ambientais urbanas.

O modelo de informações contemplou informações para a gestão de emergências ambientais baseadas em informações oportunas e personalizadas para gerir a ocorrência de acidentes.

Objetivos específicos da pesquisa são:

- a) definir informações inteligentes que tenham características explicativas e relevante grau preditivo em termos de emergências ambientais e sua gestão;
- b) modelar informações sobre emergências ambientais para a estruturação de referências efetivas que possam ser utilizados pela Defesa Civil do município de Curitiba;
- c) analisar informações oportunas e personalizadas para gestão de informações de acesso simples e alimentação contínua, validando-o junto à Defesa Civil

Municipal de Curitiba, formalizando com base na literatura os responsáveis pelo preenchimento das informações no modelo.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS

Com o passar dos anos, os desastres naturais anteriormente interpretados como imponderáveis e não gerenciáveis “Atos de Deus” começaram a ser vistos em termos de falhas na preparação para a proteção contra estes eventos. (ALEXANDER, 2003). Ao se falar em eventos adversos é comum a conexão com as indústrias. Porém, podemos verificar cotidianamente que acidentes com efeitos ambientais e na saúde humana também ocorrem nos serviços de transporte, hotéis, hospitais, centros comerciais e etc. A sociedade mostra que atividades que geram empregos, impostos e melhoria geral da economia são bem aceitos, porém os acidentes resultantes destas atividades não são tolerados (VALLE; LAGE, 2007, p. 16).

No Brasil, estudos feitos pela Defesa Civil, mostram que os principais condicionantes de acidentes e desastres no país são os antropogênicos. O modelo de desenvolvimento econômico adotado no país degradou profundamente o meio ambiente, o que provocou o agravamento da deterioração da qualidade de vida, intensificação das desigualdades sócio-econômicas, movimentos migratórios e desenvolvimento de bolsões de pobreza. Ainda afetou o crescimento desordenado das cidades, aumento da violência e desemprego, entre vários outros (BRASIL, 2004).

Algumas características do meio urbano têm relevância no entendimento de riscos de desastres como: concentração populacional devido à organização espacial do mercado de trabalho; alta densidade populacional com a concentração de resíduos; superfícies impermeáveis e concentração de prédios e construções que prejudicam a rede de drenagem; aquisição de casas pela população inadequadas ao sistema de uso e ocupação de solo e ainda o desenvolvimento das cidades próximas de rios ou em encostas o que caracteriza como áreas de risco (BULL-KAMANGA et al., 2003, p. 197).

A Organização das Nações Unidas (ONU) calcula que mais de 50 milhões de pessoas no mundo podem ser obrigadas a abandonar as suas casas nos próximos anos por causas ambientais como, por exemplo, a elevação do nível do mar. Estatísticas da Federação Internacional da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho são ainda mais contundentes: aqueles que hoje são refugiados devido a desastres somam mais do que os refugiados de guerras. As catástrofes ambientais já contribuem com grandes correntes de migração permanente (LEAHY, 2005). Acredita-se que quase todos os desastres ambientais são naturais, quando, de fato, muitos são consequência de ações humanas, como por exemplo, o uso insustentável dos recursos (OLIVER-SMITH apud LEAHY, 2005).

A ocorrência de emergências nas cidades trouxe ao conhecimento público as consequências sociais, econômicas e agora, com maior ênfase, as ambientais dos acidentes. Para a gestão destas ocorrências observa-se que as informações são um recurso precioso e um poderoso racionalizador das atividades sociais (DOWBOR, 2008, p. 3). Observa-se também a dificuldade de se designar informações, funções e responsabilidades entre os órgãos e pessoas envolvidas, retardando o processo de atendimento e gestão de emergências. O *Firefighting Resource of California Organized for Potential Emergencies* (FIRESCOPE), por exemplo, identificou problemas relativos às respostas a sinistros envolvendo órgãos e jurisdições como a

falta de uma estrutura de comando clara, definida e adaptável às situações; dificuldade em estabelecer prioridades e objetivos comuns; falta de uma terminologia comum entre os órgãos envolvidos; falta de integração e padronização das comunicações; e falta de planos e ordens consolidadas (SCI, 2008, p. 13).

Mas, considerando que muitos acidentes naturais são atualmente possíveis de previsão, logo, de serem prevenidos, há que se investir em informações para o atendimento às situações que os causam. Já os acidentes antrópicos são totalmente previsíveis e devem ser prevenidos. Sendo então os acidentes possíveis de serem prevenidos, cabem duas situações: reduzir seu risco de ocorrência e, diante de um evento, reduzir as consequências geradas (CADENAS, 2007; SCI, 2008). Observa-se então que as técnicas de identificação de riscos podem minimizar impactos. Após avaliar os possíveis danos, deve-se fazer a gestão da situação e sua comunicação, ou seja, a dispersão das informações e do conhecimento.

Assim, um instrumento possível de ser utilizado na gestão de emergências é o mapeamento de áreas de risco. A partir deste mapeamento é possível elaborar medidas preventivas, planificar as situações de emergência e estabelecer ações conjuntas entre a comunidade e o poder público, com o intuito de promover a defesa permanente contra os desastres naturais e antrópicos. As medidas preventivas estão associadas à identificação das áreas com maior potencial de serem afetadas, onde são hierarquizados os cenários de risco e a proposição de medidas corretivas. Como exemplo, cita-se a implantação de obras de engenharia, regulamentação e controle das formas de uso da terra, redirecionamento de políticas públicas, entre outros (KOBAYAMA et al., 2004).

Os mapas de risco também podem contribuir com as ações de caráter logístico no enfrentamento das situações emergenciais, na evacuação da população

frente a um perigo eminente, nas operações de resgate, na restauração das áreas afetadas, etc. Além disto, nas ações conjuntas entre comunidade e poder público, pode-se identificar as comunidades mais afetadas e realizar trabalhos de educação, capacitação e sensibilização, visando sempre diminuir o número de afetados (KOBAYAMA et al., 2004).

Já durante a gestão de emergências, segundo Rector e Neiva (1997), para que as informações sejam entendidas corretamente, é necessária atenção, pois a comunicação de riscos em acidentes ambientais é dinâmica, inicialmente singular, pois são as informações de uma testemunha que faz o primeiro alerta sobre a ocorrência do acidente. O locutor começa então a tomar as primeiras providências na tentativa de minimizar e controlar a situação.

Assim, o processo comunicativo começa a se concretizar, englobando novos atores e uma grande quantidade de informações, mensagens, fatos e opiniões. A comunicação entre os técnicos, supervisores e coordenadores necessita de integração. Verifica-se também dificuldade de comunicação causada pela diferença de experiências, desconhecimento de vocabulário técnico, dificuldade de compreensão de terminologia cotidiana empregada por engenheiros, técnicos, operadores, biólogos, sociólogos, geólogos, geógrafos, militares, jornalistas, entre outros. No caso dos jornalistas, a busca por informações alarmistas e divulgação de informações equivocadas e direcionadas prejudica a construção do cenário real e ainda pode gerar situações de pânico desnecessário (RECTOR; NEIVA, 1997; CADENAS, 2007).

Mas o conhecimento humano tem várias limitações. Por ser sensível aos acontecimentos, demonstra subjetividade na percepção do acontecimento e na tomada de ação nas emergências. O fator psicológico pode prejudicar na coleta de informações precisas na ocorrência de um acidente (RECTOR; NEIVA, 1997;

POZZEBON; FREITAS, 1997). Apesar disto, para Sterman (2000, p. 597), os modelos reais devem obter informações na sua forma legítima, e não de como deveriam ser e nem como deveria ser se as pessoas fossem perfeitamente racionais. Geralmente as decisões humanas são “amarradas”, baseadas em regras, culturas, julgamentos e limitações, inclusive podem ser excessivas, erradas e mal organizadas (MURRAY GELL-MANN, apud STERMAN, 2000, p. 597).

Observam-se então a partir dos posicionamentos dos autores citados, Rector e Neiva (1997), Sterman (2000), Kobiyama (2004) e Cadenas (2007) que as informações modeladas são relevantes para contribuir nas decisões e ações dos gestores de emergências ambientais. Um modelo com informações organizadas, oportunas e personalizadas pode minimizar os julgamentos equivocados e dar resposta rápida e efetiva a uma emergência ambiental. Atualmente as informações e as ações na gestão de uma emergência são registradas no momento de atendimento ou após o evento. Durante a pesquisa não foi verificada a existência de informações oportunas ou preventivas relativas a desastres ou ao atendimento dos mesmos. Quando na ocorrência de um evento há a possibilidade de utilização de um modelo de informações como apoio nas decisões, as ações de prevenção e atendimento podem ser efetivas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

As informações são a base para a elaboração de um modelo e devem ter caráter objetivo e que auxiliem efetivamente na tomada de decisão. Neste capítulo, primeiro são apresentados conceitos para o entendimento dos objetivos. Em segundo momento, são elencados alguns sistemas de informações existentes no atendimento de emergências ambientais e por fim uma explanação sobre a Defesa Civil.

### **2.1 INFORMAÇÕES E MODELOS DE INFORMAÇÕES EM EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS**

As informações formalizadas a partir de conhecimento individual, acontecimentos passados e informações específicas sobre cada evento e as análises dos fatos são fundamentais para o planejamento do atendimento e prevenção das emergências.

#### **2.1.1 Informações**

As informações podem ser entendidas como um dado com valor significativo atribuído ou agregado a ele e com um sentido natural e lógico para quem usa a

informações. Pode ser definida como algo útil. (DIAS; GAZZEANO, 1975; RIBAS, 2000; REZENDE, 2007). Por outro lado, informação é também um conhecimento sob a forma escrita, oral ou audiovisual. A informação comporta um elemento do sentido. É um significado transmitido a um ser consciente por meio de uma mensagem. As informações tornam-se desinformações quando o conhecimento inscrito é alterado ou falsificado. A comunicação é o processo intermediário que permite a troca de informações entre as pessoas. Comunicação é um processo, um mecanismo; as informações são o produto, a substância da matéria (RIBAS, 2000, p. 11).

As informações ainda, segundo Rezende e Abreu (2009) devem apresentar características como:

- possuir “conteúdo único” significa que a cada momento as informações tem um conteúdo, expresso por meio de números, letras ou ambos;
- quando as informações possibilitam mais de um conteúdo, os mesmos devem ser explicitados. Por exemplo: tipo de residência atingida (casa, sobrado, apartamento, galpão); tipo de material da residência (alvenaria; madeira);
- as informações “exigem mais de duas palavras” para deixar claro a que se referem, do que se trata, de qual objeto, a quem se destinam, por exemplo: nome do atingido; nome do doador; número de voluntários, etc;
- as informações “não podem ser generalizadas”, ou seja, cada informação é expressa no seu detalhe. É específica, exclusiva e determinada. Não podem ser múltiplas, estendidas, abrangentes ou confusa. Erros comuns podem ser exemplificados: endereço (deve ser nome da rua, número do CEP, número da casa, etc.); características (podem ser físicas, econômicas, etc.); etc.;
- as informações “não podem ser abstratas”, de compreensão difícil, obscuras, vagas, irreais ou imaginárias. Devem ser reais, verdadeiras e concretas. Confusões comuns podem ser exemplificadas: qualidade, virtude, característica, frequência, belo, grande, inferior e etc. Cada uma dessas

palavras possibilita múltiplas interpretações e podem conter inúmeras informações;

- as informações “não podem ser formalizadas por meio de um verbo” no seu início, principalmente no tempo infinitivo, por exemplo: calcular; controlar; pagar; ajudar. Da mesma forma é errado: cálculo; controle; pagamento; cobrança; atendimento. Essas palavras não são informações, mas podem ser decisões, ações ou processos;
- as informações “não são um documento, programa, arquivo ou correlato”. Tais palavras referem-se onde os dados ou informações podem ser armazenados, ou seja, eles podem conter dados e informações. Por exemplo: um formulário de atendimento à emergência contém dados (números ou letras) e pode conter informações, tal como um livro, um balanço contábil, um laudo médico, uma planilha eletrônica, um software qualquer, uma pasta de arquivo entre outros repositórios de dados;
- as informações também podem ser separadas por “conjuntos, coisas, assuntos, objetos, grupos, módulos ou sistemas de informações”. Por exemplo, quando uma organização “atende uma emergência”, as informações necessárias podem ser separadas por: cliente (nome do cliente; CPF do cliente; telefone celular do cliente; etc.), produto (nome do produto; preço do produto; cor do produto; etc.), recursos humanos (quantidade atendida; valor total de atendimentos; quantidade de voluntários, etc.), estoque (quantidade disponível; preço de aquisição; etc.) e outras separações.

As informações podem ainda ser separadas por diversos tipos de informações, tais como: trivial, personalizada e oportuna (REZENDE; ABREU, 2009). Contemplam as informações triviais: nome, data, número. Nas informações personalizadas as informações devem apresentar qualidade inquestionável e quando antecipadas são consideradas informações oportunas, como por exemplo: número de abrigos disponíveis em caso de enchente, número de vacinas a serem

produzidas na próxima hora. As informações personalizadas são específicas, peculiares e podem estar relacionadas com características de uma pessoa, ou seja, da pessoa física, ou também de uma organização, ou pessoa jurídica. Já as informações oportunas possibilitam gerar cenários futuros e indiscutíveis.

Para Rezende e Abreu (2009), as informações devem ainda ser reais e não previsões ou palpites e devem estar baseadas em dados. As datas, horas e outras variáveis devem estar sempre definidas. Quando for possível acumular a característica de ser oportuna e personalizada, pode ser chamada de informações inteligente ou executiva, pois contribuem para a inteligência organizacional (REZENDE, 2007, p. 22). Cria novos e melhores instrumentos de apoio à tomada de decisão e otimiza o tráfego de dados dentro da organização, minimiza a manipulação e como consequência, assegura uma maior confiabilidade para as informações (ORLANDINI, 2008). Um repertório de informações sobre desastres facilmente acessíveis simplifica o cotejamento das informações recebidas com as já existentes e contribui para o aperfeiçoamento do processamento das informações.

Mas, segundo March e Simon (1958), pressão psicológica e falta de tempo impedem que os tomadores de decisão procurem por informações. Para Quarantelli (1988), o excesso de informações está causando a decadência dos sistemas de comunicação com informações importantes para grupos de pessoas apropriadas. Para alcançar sucesso, as informações devem ser disseminadas rápida, acurada, direta e francamente para pessoas críticas, tomadores de decisão e, inclusive para a mídia.

Assim, com dados consistentes, a Defesa Civil, as prefeituras, corpo de bombeiros, hospitais, postos médicos, escolas, empresas, indústrias, igrejas e toda a comunidade podem se organizar para atender corretamente às vítimas de um evento emergencial, ou agir diariamente na prevenção dos mesmos de forma conjunta. A

produção de informações deve ser sistemática e seguir padrões definidos. As informações devem ser confiáveis, com dados consistentes, acessíveis, universais, atuais, com alimentação permanente, simples, com facilidade de operação e integradas, ou seja, interligadas com outros sistemas (CADENAS, 2007; REZENDE, 2007). As informações, assim como os modelos de informações, podem ainda ser classificadas como operacionais, gerenciais ou estratégicas, características que são apresentadas no Capítulo 2.1.2 Modelos de informações.

### **2.1.2 Modelos de informações**

Modelar sistemas que efetivamente apoiem a tomada de decisões implica em compreender o processo decisório enquanto um processo humano, complexo, envolto por variáveis de naturezas diversas, as quais se inter-relacionam de forma previsível ou imprevisível, mansa ou turbulenta. Trata-se não de um processo decisório, mas de processos decisórios que variam de cultura para cultura e, mesmo dentro de uma mesma cultura, caracterizam-se pela multiplicidade de situações e condições (FREITAS; MACADAR; MOSCAROLA, 1996).

O modelo de informações é um instrumento utilizado para contribuir com as organizações no planejamento, desenvolvimento ou aquisição de sistemas onde devem atender a todos os requisitos funcionais requeridos de um ou mais sistemas de informações. É importante observar que o tipo de decisão que é tomada em cada nível organizacional, requer diferente grau de agregação de informações. Os níveis são estratégico, gerencial ou tático e operacional (DIAS; GAZZEANO, 1975; LAUDON; LAUDON, 1999; O'BRIEN, 2001; STAIR; REYNOLDS, 2002; REZENDE, 2007).

No nível estratégico, as decisões ocorrem na alta administração, são resultados de um planejamento de longo prazo e geram atos cujo efeito é duradouro e difícil de reverter. O nível de informações é macro, contemplando a organização em sua totalidade, ou seja, relacionando-se com meio ambiente interno e externo. Neste sentido, coletar dados e diagnosticar os ambientes significam estabelecer a diretriz organizacional para formular, executar e elaborar o controle das ações previstas no planejamento estratégico. Este procedimento está ligado ao pensamento estratégico, que é a arte de criar diretrizes e táticas com efetividade para agir operacionalmente (REZENDE; CASTOR, 2006, REZENDE, 2007; REZENDE; ABREU, 2009). Como exemplo de informações estratégicas apresenta-se o total de pessoas atingidas relacionada com total de número de abrigos disponíveis, gerando uma decisão ou uma nova informação.

No nível tático ou gerencial as decisões ocorrem nos escalões intermediários (ou corpo gestor) e geram atos de menor efeito e prazo mais curto. Essas decisões emanam do controle tático e do planejamento gerencial da organização. O nível das informações é em grupos (agrupada ou sintetizada), contemplando a junção de determinadas informações de uma unidade departamental, de um negócio ou atividade (REZENDE; CASTOR, 2006, REZENDE, 2007, p. 40; REZENDE; ABREU, 2009). Um exemplo de informações agrupadas pode ser o total de pessoas encaminhadas para abrigos.

No nível operacional, as decisões estão ligadas ao controle e às atividades triviais da organização (informações analíticas, singulares). Essas decisões visam alcançar os padrões de funcionamento preestabelecidos, com controles do detalhe ou do planejamento operacional. O nível das informações está detalhado, contemplando pormenores de um dado, de uma tarefa ou atividade (REZENDE; CASTOR, 2006, REZENDE, 2007; REZENDE; ABREU, 2009). Enquadram-se nesta classificação, por exemplo, o nome do atingido pelo evento ou o tipo do evento.

Rezende (2008, p. 34) argumenta ainda que, a modelagem de informações relata (descreve) todas as informações necessárias para a gestão de atividades ou de negócios da organização, focadas nas funções organizacionais (produção ou serviços, comercial ou marketing, materiais ou logística, financeira, recursos humanos e jurídico legal).



Figura 1: Funções e módulos ou subsistemas  
 Fonte: Adaptado de Rezende, 2008.

A Figura 1 representa a interação entre os níveis de informações, as funções organizacionais e seus módulos ou subsistemas (prevenção, preparação, respostas e reconstrução ou recuperação). Sua organização deve ser feita por níveis de informações (NI) estratégica, gerencial e operacional. Podem estar distribuídas nas respectivas funções organizacionais e desmembradas em seus módulos. Neste caso, a ênfase não está na ação, nos processos ou nos requisitos funcionais. Este modelo está focado nas informações necessárias para gerir os negócios ou atividades públicas, onde serão descritas estrategicamente e macro-relacionadas com o meio ambiente interno e externo. Da mesma forma, podem estar agrupadas, sintetizadas, totais, percentuais, acumuladores e plurais. Finalmente podem estar

descritas de forma detalhada ou analítica e auxiliam no processo de tomada de decisões, como representado na Figura 2 (REZENDE, 2008, p. 41).

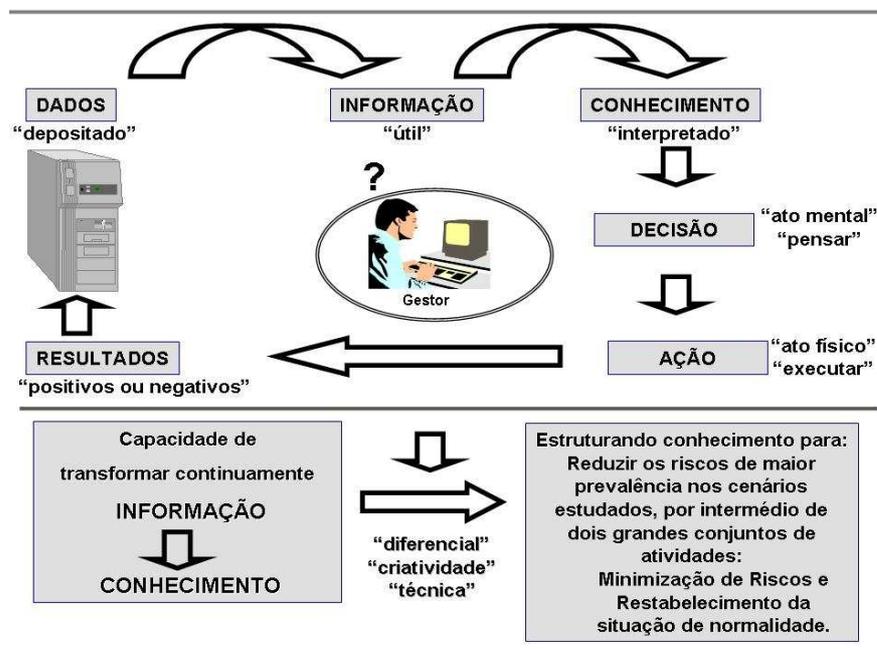


Figura 2: Modelo de decisão  
Fonte: Adaptado de Rezende, 2008.

É importante ressaltar o princípio da sinergia entre as informações. Para se obter as informações gerenciais e estratégias, as informações operacionais no detalhe devem existir. As informações operacionais são transformadas em dados que deverão estar armazenados nas respectivas bases de dados quando do uso dos sistemas de informações (REZENDE, 2008, p. 44).

### 2.1.3 Tipos de acidentes

Para melhor entendimento da pesquisa, foram elencados conceitos relacionados ao tema utilizados por diversos autores, buscando a compreensão dos termos dentro do contexto da gestão de emergências ambientais urbanas. Autores utilizam termos que, em sua tradução para a língua portuguesa, sofrem interpretações diferenciadas. Assim, buscou-se uma explanação destas divergências e a adoção de termos como risco, emergência, desastre e acidente.

No Brasil, segundo Salgado (2005), a tradução do termo inglês *hazards* foi estudada como “riscos”, “acidentes”, “acazos” ou “azares”, entretanto defende o uso do termo “perigos” como a melhor tradução para exprimir o significado dos fenômenos estudados pelos primeiros geógrafos do século XX nos Estados Unidos da América (EUA).

Para Araújo (2005, p. 507), risco e perigo são palavras com significados diferentes. O termo risco apresenta-se como a combinação da probabilidade de ocorrência e da(s) consequência(s) de um determinado evento perigoso ou o número previsto de vidas perdidas, pessoas feridas, danos às edificações e danos nas atividades econômicas devido a um determinado fenômeno natural. Pode ser ainda “a probabilidade matemática da ocorrência de acidentes ou de eventos acidentais (incidentes) que possam levar a consequências com danos e prejuízos” (ARAÚJO, 2005, p. 507; DNIT, 2005, p. 41; SALGADO, 2005). Já o termo perigo apresenta-se como a fonte ou situação com potencial para provocar danos em termos de lesão, doença, dano à propriedade, meio ambiente, local de trabalho ou a combinação destes. Então o risco é visto como a interação entre um fenômeno de perigo e as coisas que sejam expostas a esse perigo, tal como populações,

habitações, produção agrícola e outros bens, e o grau a que estão mais ou menos vulneráveis ao impacto negativo (SALGADO, 2005).

Para VALLE e LAGE, (2007, p. 16), o conceito de risco deve considerar sempre dois cenários sendo o risco de ocorrer um acidente súbito e imprevisto, ou seja, situações que não ocorrem todo dia e risco operacional, e ações rotineiras onde o fato negativo leva algum tempo para se manifestar. Segundo Mendonça (2004, p. 141), quando se trata de riscos ambientais urbanos é necessário considerar as diferenças quanto a eventualidades e permanências, ou seja, os cidadãos estão permanentemente expostos a riscos cotidianos (incêndios, trânsito, poluição, etc.) que muitas vezes não são considerados, ao passo que os eventos extremos sim.

Já na língua inglesa a tradução e distinção dos termos se apresentam como: risco como *risk* e perigo como *hazard* (VALLE; LAGE, 2007, p. 17). Conclui-se então que o conceito *hazard* ou perigo se refere a fenômenos como avalanches, enchentes, terremotos, erupções vulcânicas, ciclones, deslizamentos, tornados, epidemias, pragas, fome, entre outros. Os *hazards* então são classificados e ordenados de acordo com os processos desencadeadores dos eventos adversos: meteorológicos, hidrológicos, geológicos etc.

A classificação taxonômica justifica-se por facilitar o ordenamento e as generalizações das ocorrências de *hazards* ou perigos sobre uma população. Desta forma, a solução para a caracterização da dimensão física foi estabelecer uma classificação para cada espécie de *hazard* ou perigo considerando-se: (1) mecanismos físicos (magnitude, duração, extensão espacial), (2) distribuição temporal (frequência, sazonalidade), (3) distribuição espacial (localização geográfica), (4) dinâmica de eclosão (rapidez do início, tempo de preparação e rapidez de término) (BRASIL, 2004).

Além dos conceitos de riscos e perigos, há a conceituação diferenciada sobre desastres, os quais podem ser relacionados a fenômenos inesperados com conseqüências indesejadas e a velocidade com que os danos ocorrem e os impactos se confirmam. A “perda de vidas, perda material e constituição de barreiras para a continuidade das relações sociais e atividades econômicas constituem as características mínimas para a confirmação de um desastre” (ULTRAMARI; REZENDE; FIRMINO, 2008, p. 5). A percepção de um desastre crônico é mais difícil, pois a população tem a capacidade de se acostumar com seus efeitos. (ULTRAMARI; REZENDE; FIRMINO, 2008, p. 6).

Mas diversos desastres têm sido estudados por pesquisadores, como fome, mudanças climáticas entre outros, geralmente vistos como construção social (SUSMAN et al., 1984; BOGARD, 1989; CHAMBERS, 1989; ANDERSON; WOODROW, 1991; DOWNING, 1991a; 1991b; 1992; WATTS; BOHLE, 1993; BLAIKIE et al., 1994; CHEN, 1994; YARNAL, 1994 apud CUTTER, 1996) ou seja, são interpretados como um processo natural na formação social. Os desastres sociais devem então ser considerados na gestão de emergências ou catástrofes, pois a prevenção deverá priorizar os locais e a população em risco (BRASIL, 2004).

Outro termo estudado é vulnerabilidade, o qual conceitualmente infere um potencial de perda (CUTTER, 1996), mas é comumente utilizado na literatura relacionado a *hazards* ou perigos, riscos e desastres (GILBERT, 1995; HEWIT, 1983; 1995) tornando-se cada vez mais proeminente nas discussões de mudanças global e ambiental e estudos sobre desenvolvimento (LIVERMAN, 1990a; DOW, 1992; DOW AND DOWNING, 1995). O termo vulnerabilidade tem diferentes significados para diversos pesquisadores, o que dificulta a especificação de variáveis e indicadores (CUTTER, 1996, p. 533). A vulnerabilidade nos centros urbanos é considerada um fenômeno expressivo da modernidade tardia, influenciando todas as dimensões da vida social. Riscos e incertezas permeiam as discussões

contemporâneas nas dimensões espaços-temporais, onde para Marandola e Hogan (2006), exigem um olhar multidimensional das vulnerabilidades urbanas.

Estes significados diferenciados do termo vulnerabilidade ocorrem por motivo de orientações epistemológicas diversas (política ambiental, ecologia humana, ciência física, análise de espaço) (CUTTER, 1996, p. 530). As definições de vulnerabilidade devem seguir segundo Cutter (1996) os aspectos individuais (perdas ou exposição num domínio espacial e não-espacial), sociais (perdas sociais estruturais e não-estruturais) e a interação entre social e as condições biofísicas que afetam a capacidade de resiliência do meio ambiente para recuperação de um evento adverso, tanto quanto a adaptação da sociedade a essas condições de mudança (BULL-KAMANGA et al., 2003; CUTTER, 1996). Para definir então o termo vulnerabilidade, o ideal, segundo Cutter (1996) é adotar as definições que refletem mudanças espaciais explícitas, social e biofísica e explicar suas origens e usos comuns com a ciência social de desastres.

A vulnerabilidade, então, é uma função da proximidade da fonte do risco ou perigo (*hazard*) em questão, tradicionalmente vista como condição pré-existente ou exposição potencial ao risco ou como uma condição social (ALEXANDER, 1993; CUTTER, 1996, p. 537). Já especialistas em vulnerabilidade urbana acreditam que é necessário focar maior atenção para os desastres urbanos menores, com média de 3 a 9 mortes, 10 a 99 vítimas seriamente atingidas e deve atingir seriamente mais de 100 pessoas (BULL-KAMANGA et al., 2003). As justificativas para a inclusão de eventos menores foram apresentadas por membros da *La Red de Estudios Sociales en Prevencion de desastres en America Latina* (BULL-KAMANGA et al., 2003, p. 195) as quais:

- pequenos eventos podem ajudar a identificar estratégias de redução de desastres;
- a quantidade de eventos vem aumentando rapidamente;

- pequenos eventos podem evoluir gradativamente a um grande evento, como a população e a vulnerabilidade crescer próximas de áreas de fontes de *hazards*, os *hazards* crescem em tamanho e intensidade;
- desenvolvimento de habilidade de interveniência na prevenção de pequenos desastres, ou limitar seus impactos danosos, podem auxiliar também no desenvolvimento da capacidade de fazê-lo em grandes eventos,

Augusto Filho (2001, apud Castro et al., 2005) compreende riscos, perigos e vulnerabilidades baseados na *International Union of Geological Science-IUGS – Committee on Risk Assessment* (1997) cujos conceitos são resumidos no Quadro 1.

TERMO	DEFINIÇÃO
Risco ( <i>risk</i> )	Medida da probabilidade de um efeito adverso para a saúde, propriedade ou ambiente. Geralmente estimado entre o produto das probabilidades e as conseqüências. Entretanto, a interpretação mais genérica de risco envolve a comparação da probabilidade e conseqüência, não utilizando o produto matemático entre estes dois termos para expressar os níveis de risco
Perigo ( <i>hazard</i> )	Condição capaz de causar conseqüências desagradáveis. Alternativamente, o perigo é a probabilidade de um fenômeno ocorrer num dado período de tempo.
Vulnerabilidade ( <i>vulnerability</i> )	O grau de perda de um determinado elemento ou grupo de elementos dentro de uma área afetada pelo processo considerado. Expresso em escala de 0(sem perdas) a 1(perda total). Para propriedades, a perda será o valor da edificação; para pessoas, será a probabilidade de que uma vida seja perdida, em um determinado grupo humano que possa ser afetado pelo processo considerado.

Quadro 1: Riscos, perigos e vulnerabilidades. IUGS – *Committee on Risk Assessment* (1997).

Fonte: Adaptado de Augusto Filho (2001).

O risco, sendo a percepção do perigo que uma população tem sobre a ocorrência de um perigo (por exemplo, uma inundação) passa a ser vulnerável. A

população vulnerável, que reage à situação de perigo, experimenta então o risco que depende de sua frequência, historicidade, intensidade, etc.

#### **2.1.4 Sistemas de informações em emergências ambientais**

Sistemas de informações consistem num conjunto de componentes tais como: organização, onde há funcionários que prestam serviços; indivíduos, que são treinados para introduzirem os dados no sistema; e da tecnologia da informação, que é a maneira com que os dados são transformados e organizados. Interrelacionados, os dados coletam, recuperam, processam, armazenam e distribuem informações para facilitar o planejamento dentro das organizações (FREITAS et al., 1997; LAUDON; LAUDON, 1999). O desenvolvimento de sistemas de informações (SI), como qualquer outra atividade humana, envolve necessariamente suposições explícitas ou implícitas. Ou seja, diferentes tipos de princípios são considerados durante o desenvolvimento de SI e, dependendo daqueles adotados, diferentes perspectivas podem ser identificadas e cada uma conduz a diferentes sistemas como resultados (HIRSCHHEIM; KLEIN, 1989).

Nos últimos anos, segundo Silva (2007), surgiram alguns sistemas que integram uma base de dados com informações relacionadas a acidentes, destacando-se:

- CAMEO (*Computer-Aided Management of Emergency Operations*). Foi desenvolvido pela NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) e EPA (*Environmental Protection Agency*) nos Estados Unidos em 1986 para auxiliar os tomadores de decisão responsáveis pelo planejamento e resposta a acidentes industriais. O sistema é formado por diferentes bases de dados e aplicativos de programas que permitem acessar, estocar e avaliar informações para o desenvolvimento de planos

de emergência e inclui, entre outros recursos, uma base de dados com informações e recomendações de resposta a emergência para mais de 6000 produtos perigosos, um modelo de dispersão atmosférica para avaliação de cenários de liberação de substâncias perigosas, uma aplicação gráfica que possibilita a visualização de informações espaciais, baseada em Sistema de Informações Geográfica, que permite a construção de mapas para simulações e análises. Segundo Cutter (2003, p. 535) o programa tem seu foco no planejamento pré-impacto e respostas durante um evento, utilizando indicadores de exposição e população em risco.

- *RADIUS (Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas Against Seismic Disasters)*. É um *software* lançado em 1996 pelo ISDR - *International Strategy for Disaster Reduction*, órgão das Nações Unidas, para promover atividades mundiais visando à redução de desastres sísmicos em áreas urbanas. O *software* oferece instrumentos práticos que faz estimativas sobre danos causados por terremotos;
- *CARAT (Chemical Accident Risk Assessment Thesaurus)*. É uma base de dados via Internet, contendo análises de leis, regulamentos, políticas, definições e estudos de caso relacionados à avaliação de risco no contexto da prevenção, preparação e resposta a acidentes químicos. O seu objetivo é facilitar a compreensão e comunicação a respeito da avaliação de risco, fornecendo meios para esclarecer as diferenças de termos e metodologias existentes entre os países;
- *International Directory of Emergency Response Centers*. É uma publicação comum de três organizações: a OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômicos); a UNEP-DTIE (Divisão de Tecnologia, Indústria e Economia do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente); e a UNEP/OCHA (Centro para a Coordenação de Casos Humanitários). Operando desde 1991, tem como objetivo facilitar o acesso a informações e o auxílio fornecido pelos centros de resposta situados em todo o mundo. Tais centros podem ainda fornecer

informações e diretrizes de preparação para acidentes químicos, a fim de estabelecer programas ou centros de emergência que sirvam de auxílio na resposta;

- ERG - 2000 (*Emergency Response Guidebook 2000*). É um documento desenvolvido conjuntamente pelo departamento de transporte dos EUA e Canadá com a Secretaria de Comunicações e Transporte do México (SCT) para ser usado por bombeiros, polícias e pessoal de serviços de emergência. Caracteriza-se como um dos primeiros guia de resposta que permite: (1) identificar rapidamente a classificação específica ou genérica do material envolvido no acidente, e (2) proteger o público em geral durante a fase inicial de resposta ao acidente;
- L-3 CRISIS (*Command and Control System*). Desenvolvido pela *Ship Analytics*, é um sistema computacional comercial considerado padrão. Ele auxilia os coordenadores das ações de contingência, funcionando como a espinha dorsal durante a resposta a desastres e como instrumento educativo em treinamentos para situações de emergência. Ele traz ainda simulações computacionais que permitem avaliar respostas alternativas, um sistema de planejamento para gestão de riscos e mitigação de danos ambientais e um sistema de contabilidade para administrar ativos alternativos. Oferece também às equipes de gestão um Sistema de Informações Geográficas e SOP (*Standard Operating Procedures – Procedimentos Padrão de Operação*) para facilitar a reação a diferentes tipos de desastres, como enchentes, vendavais, vazamento de gases tóxicos, etc.
- ICS (*Incident Command System*). Criado nos Estados Unidos na década de 70 para coordenação de operações em incêndios florestais foi progressivamente adotado para outras emergências. Foi padronizado em 2004 pela *Federal Emergency Management Agency (FEMA)* e *Homeland Security*, como obrigatório para o uso em desastres naturais e provocados pelo homem, incluindo terrorismo e emergências com produtos perigosos. Este sistema proporciona uma resposta coordenada às situações de

emergência, recorrendo a apoios logísticos, operacionais, de pessoal e de informações. Constitui-se num instrumento utilizado para modelar comandos, controles e a coordenação de respostas e foi desenvolvida em torno de cinco atividades principais de gestão relativas a um incidente: comando, operações, planeamento, logística e finanças/administração;

- *MARS (Major Accident Reporting System)*. É o sistema de informações oficial da União Europeia para os acidentes industriais que envolvem materiais perigosos. Consiste numa rede de informações distribuída que inclui 15 bases de dados locais em plataforma *Windows* para cada estado-membro da união europeia e possui uma central, baseada num sistema de análise administrado pela Comissão do Centro de Pesquisa Integrado Europeu para acidentes (*MAHB-Major Accident Hazards Bureau*);
- *APELL (Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level)*. É um conjunto de diretrizes formuladas pelo Departamento de Indústria e Meio Ambiente do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (UNEP), em cooperação com a Associação das Indústrias Químicas dos Estados Unidos e o Conselho Europeu das Federações da Indústria Química, com dois objetivos básicos: criar e aumentar a sensibilização da comunidade quanto aos perigos no manuseio de materiais perigosos e quanto às medidas tomadas pelas autoridades e indústria no sentido de proteger a comunidade local e desenvolver, com base nessas informações e em cooperação com as comunidades locais, planos de atendimento para situações de emergência. O Programa APELL tem sido utilizado por diversos países, quase todos na área industrial, como base para implantação de sistemas de preparação e resposta para emergências.

Mas, mesmo apresentando diferentes nomenclaturas, os sistemas de informações para respostas às emergências ambientais possuem características comuns, conforme observou Russo (2006), das quais se destacam:

- funcionam em geral como instrumentos de gestão, treinamento e planejamento de acidentes;
- possuem grande capacidade de integração, não somente com bancos de dados e sistemas internos, como também com sistemas públicos de gestão de emergências;
- possuem uma arquitetura flexível em termos de integração com redes e *software*, integrando-se com um ou mais simuladores relacionados com o tipo de desastre que está sendo abordado;
- normalmente integram-se a um sistema gráfico, como um Sistema de Informações Geográficas (SIG);
- são capazes de registrar e rastrear atividades e recursos, o que é importante não somente durante uma emergência real, mas também como instrumento para fins de treinamento;

Os diversos sistemas de atendimento a emergências apresentam características comuns, onde a maioria utiliza listas de verificação como um método eficiente e rápido para abordar os múltiplos requisitos simultâneos presentes em um cenário de emergência. A capacidade de oferecer meios de automatizar o máximo possível a função de lista de verificação pode ser um fator determinante na resolução rápida e segura de uma situação de emergência (RUSSO, 2006).

Iniciativas de organizar as informações para a gestão de emergências são observadas no mundo todo. O Brasil tem um sistema adaptado à sua realidade, o qual pode diferenciar bastante de países que apresentam neve, tufões, furacões e

terremotos de grandes proporções. Para o funcionamento do SI, a Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC), na qualidade de órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil (SINDEC), quer universalizar o conhecimento da Defesa Civil. Com isto, todo cidadão brasileiro poderá saber sobre ações de proteção individual, da sua comunidade, do seu patrimônio e do ambiente em que vive em casos de riscos e desastres. Foi elaborada ainda a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos (CODAR), composta por três manuais de desastres divididos em naturais, humanos e mistos. Para isto utilizou-se a seguinte sistemática: características, causas, ocorrências, principais efeitos adversos, monitoração, alerta e alarme e medidas preventivas (CASTRO et al., 2004).

#### 2.1.4.1 Sistematização das emergências

Toda tentativa de classificação de um conjunto de eventos implica definir antecipadamente os critérios que serão adotados e basear o trabalho em uma lógica que facilite a exposição do tema e a interpretação dos fatos (VALLE; LAGE, 2007, p. 18). Os desastres podem ser classificados segundo Castro (2004) em naturais, humanos ou mistos.

Os desastres naturais se dividem em:

- origem sideral: o impacto de corpos oriundos do espaço sideral sobre a superfície da terra;
- geodinâmica externa: fenômenos atmosféricos, meteorológicos ou hidrológicos que ocorram na atmosfera terrestre;
- geodinâmica interna: forças atuantes nas camadas superficiais e profundas da litosfera, e o desequilíbrio da biocenose onde há a ruptura do equilíbrio dinâmico entre os biótipos e a biocenose dos ecossistemas e na própria biocenose (CASTRO et al., 2004).

Os desastres humanos de natureza tecnológica são consequência indesejável do desenvolvimento econômico, tecnológico e industrial. Podem ser reduzidos em função do incremento de medidas preventivas relacionadas com a segurança industrial. Estes desastres também se relacionam com o incremento das trocas comerciais e do deslocamento de cargas perigosas e com o crescimento demográfico das cidades, sem o correspondente desenvolvimento de uma estrutura de serviços essenciais compatíveis e adequados ao surto de crescimento (CASTRO et al., 2004). Podem ser classificados, segundo Valle e Lage (2007, p. 18) como acidentes em instalações industriais, de transportes, radioativos, acidentes urbanos, causados por substâncias e materiais nocivos e impactos ambientais crônicos e de grande amplitude.

Já os desastres humanos de natureza social resultam de desequilíbrios provocados por ações ou omissões sobre os ecossistemas urbanos e rurais onde as pessoas vivem e produzem seus sistemas sociais, culturais, econômicos e políticos desenvolvidos pelo próprio homem, ao longo de sua evolução histórica (VALLE; LAGE, 2007, p. 18).

Além destes há ainda os desastres humanos de causas biológicas, que compreendem as epidemias, os surtos epidêmicos e hiperendêmicos que podem surgir ou intensificar-se, complicando desastres naturais ou humanos preexistentes. De um modo geral, estes desastres relacionam-se com a dificuldade de controle de surtos intensificados de doenças transmissíveis, por parte dos órgãos de saúde pública ou com rupturas do equilíbrio ecológico que tendem a agravar endemias ou a criar condições favoráveis à disseminação de surtos epidêmicos (CASTRO et al., 2004).

Outro tipo de desastre apresentado por Castro et al. (2004) são os desastres mistos, que ocorrem quando as ações e omissões humanas contribuem para intensificar ou agravar fenômenos potencialmente indutores de desastres. Também são caracterizados quando as intercorrências de fenômenos naturais adversos, atuando sobre condições ambientais degradadas pelo homem, desencadeiam os desastres. Podem ser classificados como de geodinâmica externa e geodinâmica interna. Destacam-se entre os desastres mistos os responsáveis pelo efeito estufa e pelas chuvas ácidas. O efeito estufa é um fenômeno fundamental para a vida na terra. O problema é a intensificação deste fenômeno devido às atividades do homem. Esta intensificação é decorrente principalmente das emissões de gases de efeito estufa, dentre eles o metano, o dióxido de carbono e o dióxido de enxofre. Importante relacionar e estruturar sistemas de indicadores que correlacionem atividades produtoras e quantifiquem as emissões, tais como da produção de energia, do uso de energia, das queimadas e de degradação de biomassa (CASTRO, 2007).

Para a concatenação desta classificação foi criado um sistema de códigos com a tentativa de universalizar os desastres, denominado de CODAR. Este sistema é definido pelo Sistema Alfabético e Numérico de Codificação, padronizado no Brasil e implantado nos demais países de língua portuguesa e que poderá ser estendido aos demais países adaptado aos seus respectivos idiomas. As finalidades da codificação são uniformizar a nomenclatura, desenvolver base teórica para programas de bancos de dados, permitir interação entre diversos níveis de informações e facilitar o intercâmbio de informações.

As variáveis alfabéticas e numéricas do CODAR, estão expressas pela sequência de caracteres WX.YZZ, no qual o W indica a causa primária do agente causador, o X especifica a natureza do acidente, o Y a classe do desastre e as variáveis "ZZ" especifica o desastre. Os Quadros 2 e 3 mostram um exemplo de classificação do evento natural: estiagem.

WX.YZZ	CODAR	
Classificação	Alfabético	Numérico
Desastres Naturais relacionados com a Geodinâmica Terrestre Externa	NE	12
Desastres Naturais relacionados com a intensa redução das precipitações hídricas	NE.S	12.4
Estiagem	NE.SES	12.401

Quadro 2. Exemplo de aplicação do CODAR

Fonte: Reis et al., 2007.

Sequência/ Caracteres	Indicação	Caracteres Alfabéticos	Caracteres Numéricos
W	Causa Primária do Agente Causador	N - Natural	N = 1
		H - Humanos	H = 2
		M - Misto	M = 3
X	Específica a Natureza ou Origem Agente Causador	<b>Naturais</b>	
		S - Sideral	S - 1
		E - Geodinâmica Externa	E - 2
		I - Geodinâmica Interna	I - 3
		B - Desequilíbrio da Biocenose	B - 4
		<b>Humano</b>	
		T - Tecnológico	T - 1
		S - Social	S - 2
		B - Biológico	B - 3
		<b>Misto</b>	
	E - Geodinâmica Externa	E - 1	
	I - Geodinâmica Interna	I - 2	
Y	Classe do Desastre	E - Eólica	E - 1
		T - Temperaturas Externas	T - 2
		H - Incremento da Precipitação Hídrica	H - 3
		S - Redução das Precipitações Hídricas	S - 4
ZZ	Específica o Desastre	<b>Causas Eólicas</b>	
		VD - Vendavais	VD - 01
		CL - Vendavais Muito Intenso	CL - 02
		<b>Causas Hídricas</b>	
		IG - Enchentes ou Inundações Graduais	IG - 01
		EX - Enchentes ou Inundações Bruscas	EX - 02
		AL - Alagamento	AL - 03
IL - Inundação Litorâneas	IL - 04		

Quadro 3 - Correspondência entre o Sistema Alfabético e Numérico de Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR

Fonte: Reis et al., 2007.

Um sistema para o armazenamento das informações sobre desastres no Brasil, visando abranger todas as regiões do país (BRASIL, 2004) pode ser verificado no Sistema de Informação de Desastres no Brasil (SINDESB). Porém, observa-se esta iniciativa somente em alcance municipal que possuem sistemas de informações independentes, ou seja, não integrados com os demais municípios, estados ou com a esfera federal.

#### 2.1.4.2 Sistema de informações sobre desastres no Brasil

Por meio do Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil (SINDESB) é possível verificar os desastres de maior ocorrência no país e também verificar apoio ao processo decisório dos gestores em (BRASIL, 2004):

- curto prazo, relativas às ações de resposta aos desastres;
- médio prazo, relativas às ações de reconstrução;
- longo prazo, relativas ao Programa de Prevenção de Desastres (PRVD) e ao Programa de Preparação para Emergências e Desastres (PPED).

Com o objetivo de relacionar as características intrínsecas dos desastres, as vulnerabilidades dos cenários de desastres, os danos humanos, materiais e ambientais provocados e os prejuízos econômicos e sociais resultantes, são feitas interações epidemiológicas (BRASIL, 2004).

O SINDESB deve interagir com os projetos de monitoramento, alerta e alarme de eventos adversos potenciais (ameaças), em áreas de riscos. Esse conjunto de informações facilita os trabalhos relacionados com a avaliação de riscos

a partir de estudos prospectivos realizados sobre os desastres ocorridos. São definidos dois formulários padronizados para a captação e registro de informações sobre desastres:

- formulário de Notificação Preliminar de Desastres (NOPRED). Este formulário faz o registro inicial do desastre e a estimativa da intensidade do mesmo. Deve ser preenchido em letra de forma, no prazo máximo de 12 horas, após a ocorrência do desastre e encaminhado aos órgãos de coordenação do SINDEC. Tem por finalidade alertar o SINDEC sobre o acontecimento do desastre e encaminhar oficialmente as informações preliminares sobre os mesmos aos órgãos de coordenação dos escalões mais elevados do SINDEC.
- formulário de Avaliação de Danos (AVADAN). Tem por finalidade informar de forma precisa sobre as características dos desastres, avaliar os danos materiais, ambientais e humanos além de informar os prejuízos sociais e econômicos resultantes. Deve ser preenchido em letra de forma no prazo máximo de 120 horas (5 dias) após a ocorrência do desastre, com informações fidedignas e confiáveis e encaminhado aos órgãos de coordenação do SINDEC. Deve ser anexado obrigatoriamente com os processos de declaração de situação de emergência e estado de calamidade.

O processamento das informações registradas nesses formulários, além de facilitar o processo decisório, permite em longo prazo uma visão global dos desastres. O SINDESB permite ainda o conhecimento aprofundado sobre a realidade brasileira relacionada com os desastres como o resultado de um processo interativo entre a magnitude dos eventos adversos e o grau de vulnerabilidade dos cenários dos desastres e uma visão prospectiva relacionada com os estudos de riscos de desastres. Tanto o registro quanto a interpretação das informações necessitam de um processo de gestão integrada. O SINDEC prevê a integração da União, dos Estados e Municípios no planejamento e defesa contra desastres por meio de entidades e órgãos de apoio, devendo dar-se em caráter de cooperação,

cabendo a coordenação pelo órgão local e a centralização de dados e estatísticas pelo órgão central, por meio do SINDESB (BRASIL, 2003).

No município de Curitiba apresenta-se o SICOE (Sistema Integrado de Controle e Operações em Emergências) que tem como função controlar e integrar as operações da Defesa Civil (CEDEC, 2009). Em suas diretrizes é possível verificar a necessidade das informações para operacionalização da Defesa Civil (ANEXO I).

Pode-se verificar ainda, no estado do Paraná, a sistematização das informações no CIOSP (Centro Integrado de Operações de Segurança Pública), que tem como parceiros a Polícia Militar, o Corpo de Bombeiros, a Polícia Civil e operadores de diversas instituições. As centrais objetivam congregar todos os serviços de Segurança Pública de forma a melhorar a qualidade e agilidade no atendimento, além de facilitar o despacho de ocorrências e apoio operacional entre os diversos órgãos de segurança envolvidos no atendimento a emergências (CEDEC, 2009).

Outro instrumento criado no município de Curitiba em janeiro de 2009, é o Sistema de Gestão da Guarda Municipal (SIGESGUARDA). Este sistema recebe as informações dos eventos ocorridos no município e dos formulários NOPRED e AVADAN. Este sistema é utilizado pela Guarda Municipal e pelo Conselho Municipal de Defesa Civil (COMDEC) e armazena relatórios e informações diversas. Este sistema apresenta autonomia ao município, mas ainda necessita do sistema estadual para preencher o formulário AVADAN e NOPRED (CEDEC, 2009).

A pesquisa mostra a existência de iniciativas relativas à sistematização de informações, desde sua origem até seu armazenamento, mas verifica-se a

necessidade de que as informações devem ser efetivas, e assim, tornarem-se um instrumento de apoio na tomada de decisões em emergências.

## 2.2 GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS

A gestão é o conjunto de recursos decisórios e a aplicação das atividades relacionadas ao ato de gerir, sob a ótica da administração (MINTZBERG; AHLSTRAND; LAMPEL, 2000; REZENDE, 2009). A gestão de emergências ambientais ocorre diferenciadamente em diversas cidades, países, datas e eventos. Diversos programas de gestão de risco e emergências são utilizados em diferentes cidades, com diferentes realidades sociais e eventos naturais peculiares.

### 2.2.1 Gestão de emergências

Em 1917 foi criado na Califórnia – EUA o Conselho Californiano de Defesa, o qual passou a ser chamado em 1929 de Conselho Californiano das Situações de Urgência sendo composto pelos chefes dos serviços financeiros, das obras públicas, das questões militares e da saúde pública. Após várias emendas, em 1970 a lei encarregou uma agencia única pela planificação e preparação das situações de urgência com o objetivo de identificar os riscos, estabelecer zoneamentos, desenvolver capacidade de normalização e reação às catástrofes, entre outros (VEYRET, 2007, p. 239). Em 1979 foi formada a *Federal Emergency Management Agency* (FEMA), encarregada da gestão do socorro, desempenhando os papéis político, jurídico e financeiro. Após algumas dificuldades técnicas passou a orientar-

se para uma política preventiva baseada nos seguros contra riscos (VEYRET, 2007, p. 229).

Na França a prevenção de riscos é de responsabilidade do Estado por meio de serviços descentralizados. Em 1984, por meio dos Planos de Exposição aos Riscos (PER), o Estado passa as decisões para o quadro de especialistas municipais (VEYRET, 2007, p. 153). Para Pottier et al. (2003) várias razões apontam para uma gestão insuficiente: dificuldade de diálogo, prática pouco familiar aos serviços técnicos, simplificação da expertise física entre outros. Também nos Países Baixos há uma gestão diversificada e integrada, verificada no reforço das infra-estruturas e normas associadas, onde o Estado é único árbitro financeiro (VEYRET, 2007, p. 197). Já na Inglaterra, a gestão não é somente de responsabilidade do Estado, mas também da colaboração de empresas privadas, onde o *Planning Policy Guidance 25* (PPG 25) de 2001 enquadra as decisões tomadas pelas autoridades locais em matéria de proteção e de zoneamento de risco (VEYRET, 2007, p. 196).

Também é possível encontrar integração entre as empresas e os órgãos públicos na gestão de emergências no Brasil. A gestão de riscos e de emergências é descentralizada, tendo as indústrias obrigações perante a legislação e os municípios como responsáveis na gestão. De acordo com o manual de orientação para a elaboração de Análise de Risco da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), a Gestão de Risco consiste em um processo de controle de riscos, compreendendo a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos. A Gestão de Riscos têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar riscos, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança (CETESB, 2008).

Partindo de experiências internacionais, no Brasil acredita-se que para prevenir ou minimizar o prejuízo com desastres naturais, é necessário executar o

Gerenciamento de Desastres Naturais (GDN) (RAFAELI NETO, 2000). Para Valle e Lage (2007, p. 169) a preparação para emergência não existe de maneira isolada, depende e sofre influência de elementos da Gestão de Riscos. O GDN possui duas metas: entender os mecanismos dos fenômenos naturais e aumentar a resistência da sociedade contra esses fenômenos. Em geral, a primeira meta é realizada por universidades e institutos de pesquisas, a segunda pelos governos federal, estadual, municipal, empresas privadas, ONGs e comunidades. Além disso, a prevenção deve ser realizada em todas as etapas de um desastre natural, ou seja, antes, durante e depois do evento (RAFAELI NETO, 2000).

Segundo a Coordenadoria de Defesa Civil de Curitiba (COMDEC), a prevenção está diretamente ligada ao tamanho do desastre. Quanto maior a prevenção relativa a um evento adverso, maior será a preparação no atendimento do evento e menores serão os gastos com a resposta e recuperação dos mesmos. No município de Curitiba trabalha-se com a premissa da máxima chance da ocorrência de um desastre, ou seja, a maior probabilidade de que ocorra um evento adverso em determinado local. Mas há a necessidade de se trabalhar pela mínima probabilidade, ou seja, desde a menor possibilidade que ocorra um evento adverso (COMDEC, 2009). “Prevenir um acidente será sempre mais barato e seguro do que remediar seus efeitos” (VALLE; LAGE, 2007, p. 32).

A Política Nacional de Defesa Civil apresenta quatro fases ao longo desse processo de gestão: (I) prevenção; (II) preparação; (III) resposta; e (IV) reconstrução nominado de “2P2R” (CASTRO, 1999; RAFAELI NETO, 2000). O item (I) e a maior parte do (II) correspondem a etapa “antes”; a parte restante do (II) e o item (III) correspondem ao “durante”; e o item (IV) ao “depois”. Assim, etapas de pré-evento, evento e pós-evento possuem caráter temporal conforme a frequência dos desastres. Rafaeli Neto (2000) chamou o conjunto destas etapas de Ciclo de Gerenciamento de Desastres Naturais. Na prática, existem (ou devem existir)

diferentes ações para cada fase e para cada corpo executor. Estas ações encontram-se no Anexo II.

A gestão de emergências envolve então várias funções sendo necessário considerar todas as possíveis emergências que se poderá enfrentar. O objetivo principal da gestão de uma emergência é dominar e minimizar os efeitos de um fato negativo (VALLE; LAGE, 2007, p. 170). Mas para Santos (1999), os profissionais atualmente precisam se tornar “profissionais pensadores”, ou seja, não somente exercer suas profissões e sim aprender a pensá-las. A formação do hábito de construir conhecimento é um objetivo pretensioso ao tentar que as pessoas possam assimilar, criticar e aprimorar ciência, para ser a base do exercício das profissões. Rezende (2009) concorda também que gestão é um ato e não uma função ou um cargo.

Segundo Valle e Lage (2007, p. 172) é necessário destacar as funções da gestão de emergências, que são: coordenação e direção – o coordenador é responsável pela montagem, preparação e manutenção do grupo, tendo como superior hierárquico a função de diretor, o qual ocupa a posição de decisão; serviço de emergência – são as brigadas de emergência ou de incêndio que atendem diretamente o problema; logística – deve fornecer o apoio necessário, seja material como serviço; comunicação – atende o público externo; documentação – deve alimentar as diversas funções com informações sobre a situação, registrando os fatos; especialista – funções diversas como médica, jurídica, seguros, informática e finanças. Todas essas funções citadas devem existir e estar sob coordenação única.

Outras funções são também consideradas necessárias no momento de tomada de decisão por Shimizu (2001, p. 34). Para o sucesso no processo de gestão deve-se observar a responsabilidade perante penalidades e leis, o conhecimento de especialistas, a coordenação do processo de decisão, cacife para

cobrir possíveis fracassos e o tempo que pode minimizar a incerteza, mas também pode aumentar o risco de uma decisão apressada. Neste sentido, as atividades ou ações necessárias na gestão de emergências são apresentadas por Veyret (2007, p. 101), citando Masure (1989):

- avaliar de maneira consensual a aceitabilidade do risco;
- facilitar sua percepção pelas populações ameaçadas;
- fundar a participação das comunidades locais na informações e na educação em matéria de risco e de meio ambiente;
- adotar mecanismos de prevenção e de gestão dos riscos;
- definir uma estratégia de longo prazo, principalmente uma política de planificação urbana que integre o desenvolvimento dos bairros frágeis.

As ações sugeridas estão baseadas principalmente no fato de que algumas idéias simplistas, principalmente enfocadas em garantir abrigo para todos, nutriram nas cidades brasileiras “(1) a ocupação de grandes áreas frágeis – comprometendo o sistema ambiental da cidade como um todo e criando incontáveis áreas de alto risco; e (2) o estabelecimento de um padrão de uso do solo urbano caótico que faz difícil, se não impossível, a previsão futura de serviços públicos e a implementação e apropriação de infra-estrutura urbana” (ULTRAMARI, 2006). Então, algumas soluções de atenuação ou prevenção dos efeitos de catástrofes naturais são propostas por Veyret (2007, p. 102) sendo operacionais somente se levarem em conta condições sociológicas, meios técnicos e práticas urbanistas de cada país:

- ocupação racional do território e, principalmente, orientação da urbanização das zonas menos expostas e menos frágeis;
- modificação das ações antrópicas geradoras de risco e adoção de normas de construção adequadas;
- realização de obras corretivas;
- instalação de redes de auscultação dos fenômenos perigosos;

- organização dos atores operacionais encarregados da proteção, do socorro e das ações de reabilitação;

Para que sejam realmente efetivas, as práticas urbanísticas e as ações devem ser implantadas antes do acontecimento de uma catástrofe, integrados aos programas de planificação urbana ou regional de longo prazo (VEYET, 2007, p. 102).

Shimizu (2001, p. 15) ressalta que não é possível tomar sempre uma decisão certa na organização, na qual a formulação de alternativas de decisão é quase sempre complexa, porque a incerteza, o tamanho do problema e a falta de estruturação podem inviabilizar a sistemática da tomada de decisão; e caótica, por falta de visão clara e completa dos objetivos e meios do processo de decisão dos indivíduos. “Toda decisão é uma opção de alternativas. Se não há possibilidade de escolha, não há decisão; há apenas um fato” (PEREIRA; FONSECA, 1997, p. 173). Para Shimizu (2001, p. 17) talvez não seja interessante conhecer a melhor decisão no momento, e sim, conhecer as alternativas possíveis de decisão.

Na gestão de emergências ambientais urbanas, os processos decisórios dependem da integração das funções organizacionais e de informações verdadeiras, oportunas, niveladas e em tempo hábil. Entender conceitos, processos e funções são alguns passos iniciais para alcançar sucesso na minimização, prevenção e resposta aos eventos emergenciais. A Defesa Civil, instituída desde a Segunda Guerra mundial é o órgão responsável pelo apoio à sociedade nos momentos de emergências.

### 2.2.2 A Defesa Civil

Em 1988, por meio do Decreto nº 97.274 de 16 de dezembro de 1988, foi organizado o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, com o objetivo de planejar e promover a defesa permanente contra as calamidades (Art. 21, inciso XVIII da Constituição Federal de 1988). O Decreto propõe integrar a atuação dos órgãos e entidade de planejamento, coordenação e execução das medidas de assistência às populações atingidas por fatores anormais adversos, assim como de prevenção ou recuperação de danos em Situação de Emergência ou em Estado de Calamidade Pública (COMDEC, 2009).

A Constituição Federal de 1988, no artigo 186 diz que a política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal “tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes”. No Capítulo da Segurança Pública, art. 144, § 5º, cita que: “aos corpos de bombeiros militares [...] incumbe a execução de atividades de Defesa Civil” (BRASIL, 2009). Ainda o artigo 225 cita que:

todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No Brasil, em 31 de agosto de 1981 foi instituída a Lei Federal n.º 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, definindo a avaliação de impacto ambiental como um instrumento para o licenciamento de instalações e atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente (BRASIL,

1981). Mas na visão de Costa e Mendonça (2008, p. 90) o licenciamento ambiental acaba por legitimar o falso direito do empreendedor como direito adquirido, pois o direito da reparação aceita a compensação, o ressarcimento e a mitigação, sendo questionável se o que está sendo perdido é realmente compensável. Estas ações influenciam diretamente na prevenção de emergências, pois as atividades industriais são potencialmente causadoras de desastres antrópicos e ambientais.

Segundo Vieira Neto (1989), vários foram os processos invocados para evitar a responsabilidade objetiva, ou seja, pretende-se substituir a responsabilidade delitual pela responsabilidade contratual. Sainctelette (1884) e Sauzet (1883) afirmam que “um contrato pode impor ao devedor a reparação de um prejuízo se ele faltar a determinada obrigação. Esse evento não pressupõe culpa senão num sentido meramente convencional”.

Parte-se do imenso progresso da ciência, para demonstrar a complexidade crescente das causas do acidente. O acidente torna-se anônimo porque o homem utiliza forças cujo poder e natureza nem sempre conhece. Supondo que nenhuma culpa comete aquele que desencadeia, em benefício de seus lucros, o terrível poderio de certas forças mecânicas, deve assumir as conseqüências de sua iniciativa (VIEIRA NETO, 1989, p. 106).

O antagonismo observado sobre a culpa e responsabilidade de danos, incentivou o aprofundamento de estudos teóricos e nos campos de aplicação do risco e das legislações mundiais. A legislação então se amplia mundialmente no sentido do risco (VIEIRA NETO, 1989, p. 107).

Então, em 1986, o Conselho Nacional do Meio Ambiente criou a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 001, que dispõe sobre a elaboração dos Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental, surgindo demanda de tais estudos no processo de licenciamento de novos

empreendimentos (BRASIL, 2008). A resolução inicia o processo de instauração no país de diversas resoluções visando o cumprimento da Constituição Federal de 1988, agindo de forma direta nas questões relacionadas à prevenção e mitigação de eventos adversos com probabilidade de causar emergências ambientais.

Em 22 de julho de 1993, a Organização Internacional do Trabalho publicou o Convênio nº 174, que trata sobre a prevenção de acidentes industriais maiores que envolvam substâncias químicas perigosas, podendo acarretar danos à saúde dos trabalhadores, população e meio ambiente (CETESB, 2008). O Decreto Estadual do Paraná nº. 6.416 de 11 de outubro de 2002 regulamentou o Sistema Integrado de Comando e Operações em Emergência (SICOE) como apoio ao sistema estadual de Defesa Civil que tem o objetivo de promover integração entre comunidade e Defesa Civil no atendimento às adversidades. Esta crescente preocupação com acidentes envolvendo produtos químicos perigosos, agravada com o passivo ambiental existente, como também pelo fato de que, com raras exceções, inexistem mecanismos instituídos para assegurar um pronto atendimento quando da ocorrência de uma emergência ambiental, fez com que surgisse no dia 20 de agosto de 2003 o Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida em Emergências Ambientais com Produtos Químicos Perigosos (P2R2), posteriormente instituído pelo Decreto Presidencial nº 5.098 em 4 de junho de 2004.

Embora Curitiba não esteja na rota dos grandes desastres naturais, o município já passou por situações complicadas em relação à sua Defesa Civil, a exemplo da nevada de outubro de 1975. Também se verificam as inundações em 1983, 1994 e 1999, que deixaram a cidade em situação de emergência. Além dos desastres naturais, também se pode verificar os desastres de causa humana, destacando-se a explosão de um caminhão que transportava dinamite no bairro Ahú, em 2 de setembro de 1976, quando 100 pessoas ficaram feridas e duas morreram, além de ter causado consideráveis danos materiais. A Defesa Civil Municipal foi criada pela Lei Municipal n.º 6.725, de 18 de setembro de 1985 e o Decreto

Municipal n.º 219, de 21 de março de 1986, estabeleceu a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC). No período entre 2001 e 2004, foi elaborada a primeira versão do Plano Municipal de Defesa Civil. Este plano incluiu diretrizes da Política Nacional de Defesa Civil e estabelece os princípios fundamentais de Defesa Civil em âmbito municipal. A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Curitiba deve atuar na prevenção de riscos, preparação frente a ameaças (antes de desastres), bem como na resposta aos desastres (durante) e recuperação do cenário atingido (depois) articulando a sociedade e o poder público para o bem-estar social (COMDEC, 2009).

O instrumento de Defesa Civil Municipal de Curitiba que dispõe de diretrizes para a adesão de serviço voluntário é a Lei 9.608 de 18 de fevereiro de 1998. Para recolhimento de auxílio da comunidade ao Fundo Municipal de Defesa Civil (FUMDEC), verifica-se a Lei nº. 11.645 de 22 de dezembro de 2005, que visa angariar recursos de doações de diferentes fontes de receita, para investimento prioritário em ações de prevenção e preparação da estrutura municipal de Defesa Civil a fim de reduzir os riscos e minimizar possíveis danos advindos de desastres que possam ocorrer sobre a cidade (COMDEC, 2009).

Em 2005, a cidade de Curitiba apresentou o Planejamento de Auxílio Mútuo (PAM), programa que tem por objetivo agilizar, facilitar e integrar as respostas das empresas a possíveis acidentes na Cidade Industrial de Curitiba - CIC, bairro destinado à implantação de indústrias. Este programa é embasado na Lei Municipal nº. 11.645 de 22 de dezembro de 2005 e no Decreto Federal nº. 5376 de 17 de fevereiro de 2005 (COMDEC, 2009). A participação da comunidade é considerada de extrema importância. Por isso, o NUDEC (Núcleo Comunitário de Defesa Civil) auxilia a COMDEC no planejamento e na execução das ações.

Os órgãos estaduais de Defesa Civil e os municípios estão apoiados nos atos legais da Portaria nº 724, de 23 de outubro de 2002, do Excelentíssimo Senhor Ministro da Integração Nacional, que estabelece no seu Art. 1º que:

os municípios, para se habilitarem a transferência de recursos federais destinados às ações de defesa civil, deverão comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou do órgão correspondente.

A figura 3 mostra a estrutura nacional e municipal de Defesa civil no município de Curitiba:

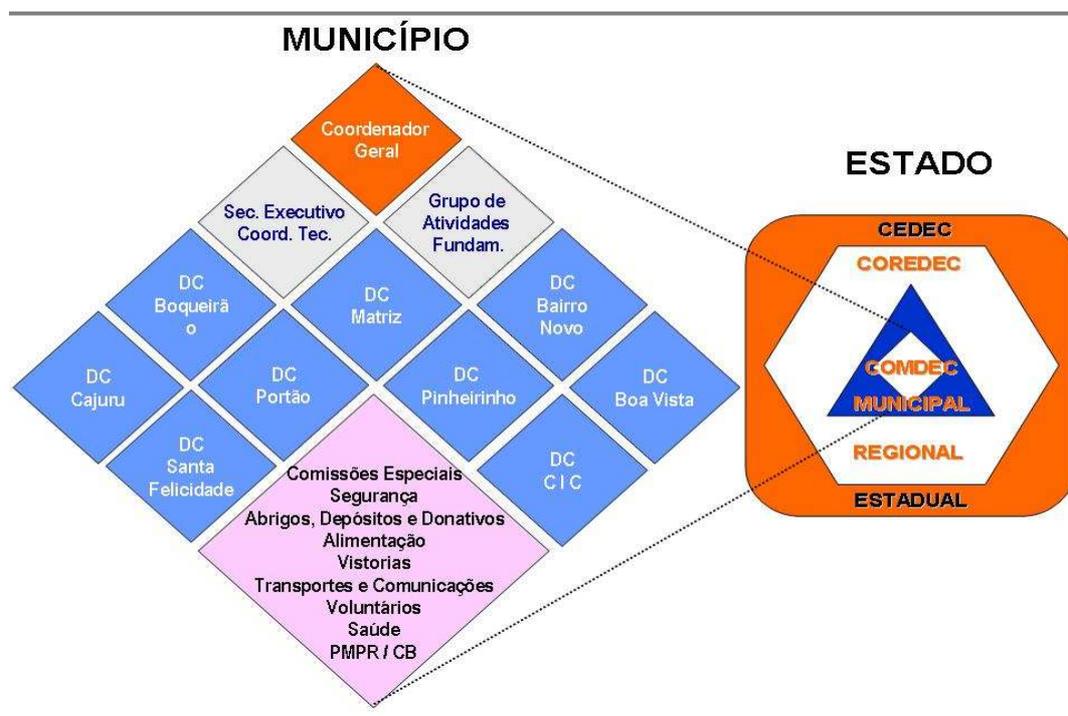


Figura 3: Estrutura nacional e municipal  
Fonte: COMDEC CURITIBA-PR

Segundo Vendruscolo (2007, p.15) o país detém de diversas leis que atuam nas questões de vulnerabilidade, além de vasta legislação ambiental e de recursos hídricos, sendo consenso que a ação de proteção comunitária envolve, além de diversos atores, esforços de políticas públicas diversas. As políticas

devem agir na redução dos efeitos dos desastres com coerência de ações entre órgãos públicos.

Nos processos de gestão de riscos e ambientais, pode-se afirmar que embora o sistema jurídico legal brasileiro apresente evolução, persiste ainda o perigo de sua operacionalização de modo meramente simbólico, principalmente na fixação de padrões de segurança (BORATTI, 2008, p. 163). Segundo Leite (2007, p. 136) corresponderia a uma “falsa impressão de que existe uma ativa e completa assistência ecológica por parte do Estado”, gerando uma “realidade fictícia, na qual a sociedade é mantida confiante e tranqüila em relação aos padrões de segurança existentes”.

### **2.2.3 Comunicação de riscos**

A comunicação de riscos (RIBEIRO, 2001, p. 72) objetiva melhorar o entendimento de pessoas envolvidas sobre questões e ações relevantes relativas a riscos ambientais, de modo que elas sejam informadas adequadamente, dentro dos limites do conhecimento existente sobre aquela problemática. A comunicação é então, um componente da gestão de riscos e da seleção de opções de controle.

Neste sentido Poffo, Gouveia e Haddad (2005, p. 10), ressaltam que nos momentos de emergência ocorrem ruídos na comunicação, ou seja, a comunicação exata do acontecimento é dada com falhas. Segundo os autores, durante a resposta ao evento, a comunicação é muito importante que:

na informação do sinistro; no acionamento das equipes de combate; na avaliação do cenário acidental; durante o processo de atendimento; na avaliação das conseqüências (danos à saúde e segurança do homem, impactos ecológicos e socioeconômicos); na avaliação e no encerramento dos trabalhos; no repasse de informações técnicas à mídia; na divulgação das informações e imagens pela mídia e no contato com a comunidade quando for o caso (POFFO; GOUVEIA; HADDAD, 2005, p. 1).

Assim, segundo RIBEIRO (2001, p. 71) o conhecimento e a construção do conhecimento das populações locais auxiliam para um planejamento ambiental efetivo e a melhoria da eficiência desta participação, está diretamente relacionada às estratégias de comunicação utilizadas no processo. O sujeito conhecedor da realidade de seu grupo está mais capacitado para promover um desenvolvimento menos agressivo e que garanta sua sustentabilidade e durabilidade.

Também a comunicação das políticas de meio ambiente e desenvolvimento deve permitir aos tomadores de decisão e às populações a análise e a compreensão das situações insatisfatórias com que se defrontam além de capacidade de discutí-las, de procurar melhorias e soluções para situações adversas por meio de negociações e ações. Deve também promover a formação de pessoas para tal empreitada. “Então, para se recolher as informações necessárias e estabelecer diálogo com os membros de uma comunidade, é preciso firmar uma boa relação com as pessoas envolvidas”. Para que o relacionamento então seja efetivo, deve-se cuidar da atitude dos comunicadores (RIBEIRO, 2001, p. 76).

Alguns fatores auxiliam no processo comunicativo tais como o locutor ter aspectos semelhantes aos comunicadores, como linguagem, experiências cotidianas, modo de agir, falar e vestir. Outro aspecto ainda é a confiabilidade, ou seja, no momento em que se necessita passar algumas informações à população, utiliza-se de pessoas com credibilidade dos munícipes. A valorização do interlocutor, de suas informações e dados, reconhecimento do valor do que está sendo dito e a

escuta também são fatores de extrema importância para a comunicação (RIBEIRO, 2001, p. 79; VALLE; LAGE, 2007, p.173).

Ainda, no momento de uma emergência, há uma importância crescente dada às infra-estruturas de comunicação telefônica e de Internet. De fato, nos casos onde o desastre atinge interesses globais e, portanto podem contar com recursos e ajuda internacional, a comunicação passa a ser considerada um dos principais instrumentos de ação (ULTRAMARI; REZENDE; FIRMINO, 2008, p. 12). Mas para Dynes e Quarantelli (1977), existem 294 considerações sobre a comunicação de desastres. São relevantes para este estudo principalmente que:

- sob condições de stress, há uma sobrecarga de informações precipitadas pelo aumento de comunicação organizacional e as contribuições extra-organizacionais;
- sob condições de stress, fatores sociológicos, não tecnológicos, são responsáveis por prejudicar a comunicação organizacional;

A cultura e valores pessoais, profissionais e organizacionais são significantes quando analisada a credibilidade de dados, sua reconstrução e o grau de significado compartilhado relativo aos dados (HALE; DULEK; HALE, 2005, p. 125). Outro problema encontrado na comunicação de riscos é a inabilidade de utilização de canais normais de comunicação, como telefones, e-mails, a falta de dados e sensores de dados. Os passos como observação, interpretação, escolha e disseminação de informações são atividades estruturais necessárias para a resposta a eventos (HALE; DULEK; HALE, 2005, p. 124) e para a integração entre as informações e órgãos responsáveis para alcance de um rápido estabelecimento de normalidade.

#### **2.2.4 Atendimento a emergências ambientais**

Os Sistemas de Informações Georreferenciadas (SIG) são instrumentos utilizados mundialmente para a obtenção de imagens, sendo um poderoso instrumento para coleccionar, armazenar, recuperar, transformar e exibir dados espaciais reais (BURROUGH,1998). Para Dash (1997, p. 136) o SIG pode permitir a união dos meios social, político e espacial em sua definição de espaço. Em pesquisas sobre desastres, esta habilidade de união entre o social, econômico e dados políticos com dados geográficos ou espaciais é extremamente importante, porque a definição de desastres pode ser um evento inesperado, que afeta a comunidade em suas atividades, em determinado espaço, que pode ser definido geograficamente.

Para Câmara e Medeiros (1996), o geoprocessamento apresenta um potencial enorme num país de dimensões como o Brasil, com grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre problemas urbanos, rurais e ambientais, principalmente quando baseado em tecnologias de custos relativamente baixos em que o conhecimento seja adquirido localmente. O sensoriamento remoto é também um instrumento para monitoramento de situações como desmatamento, desertificação, inclusive de situações de prevenção de acidentes ambientais (NOVO, 1999). Chartland e Punaro (1995) argumentam que os Sistemas de Informações Georreferenciados (SIG) precisam avançar com melhorias na mitigação, preparação, resposta e reconstrução eventos adversos e que os gestores de emergências precisam de um sistema de informações com tecnologia avançada para dar suporte coletando, indexando, armazenando, processando, recobrando e disseminando dados importantes.

Para permitir que os gestores de emergências incorporem as análises de espaço e tomem suas decisões cotidianas a partir de informações modeladas, podem então planejar melhor os riscos potenciais. A habilidade de análise de dados permite aos gestores em emergências coordenar e planejar seus esforços na recuperação de eventos adversos efetivamente (DASH, 1997, p. 136).

Também outros instrumentos como as técnicas de identificação de riscos, perigos e vulnerabilidades podem minimizar e prevenir impactos ou acidentes. Consiste no reconhecimento de ameaças ou perigos e de identificação das áreas de risco. Para cada ameaça, devem-se identificar os fatores condicionantes, os agentes deflagradores e os elementos sob risco de acidentes. São utilizados geralmente mapas de identificação espacial das áreas de risco (MIGUEZ; RODRIGUES; MAROCHI, 2007).

Os Estudos de Análise de Riscos e os Programas de Gerenciamento de Riscos se tornaram instrumentos de grande importância para a prevenção de acidentes ambientais na indústria e em outras atividades que manipulam substâncias químicas perigosas. Estes instrumentos que propiciam subsídios necessários para o conhecimento detalhado das possíveis falhas que podem acarretar acidentes, bem como as possíveis consequências destes eventos, possibilitam a implementação de medidas para a redução de riscos e também para a elaboração de planos de emergência para a resposta aos acidentes (CETESB, 2003).

Também na análise de risco industrial é necessária a identificação dos eventos iniciadores de acidentes. As técnicas utilizadas com este fim podem ser: análise histórica, Análise Preliminar de Riscos (APR), Análise de Perigos e Operabilidade (HAZOP), Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA), etc. (FEPAM, 2001) As pesquisas sobre Análises de Risco abordam desde as análises

econômicas até as consultorias das companhias de seguros (MARANDOLA; HOGAN, 2004). Após avaliar os possíveis danos, deve-se fazer a gestão correta das áreas de risco, compreendendo a definição, formulação e execução de medidas estruturais mais adequadas ou factíveis de serem executadas. Os produtos destas análises permitem a formulação de planos de prevenção e atendimento a acidentes e devem priorizar medidas de prevenção nas áreas de risco mais críticos, avaliando custo benefício para as medidas passíveis de implantação (FEPAM, 2001).

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia de pesquisa se constituiu em uma avaliação de informações existentes relativas a acidentes ambientais por meio da pesquisa exploratória de modelos de informações utilizados na detecção de emergências ambientais urbanas propondo um modelo único e organizado para a gestão de emergências ambientais urbanas no município de Curitiba. Assim, a metodologia adotada tem caráter exploratório aplicado, de cunho qualitativo-empírico, utilizando a técnica de entrevista semi-estruturada para coleta de dados e pesquisa documental, precedido de embasamento teórico (pesquisa exploratória).

#### 3.1 MÉTODO DA PESQUISA

Segundo Lakatos e Marconi (2001, p. 83), o método é um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permite alcançar os objetivos da pesquisa, detectar erros, formalizar o caminho e auxiliar nas decisões. Os procedimentos metodológicos aplicados nesta pesquisa estão ligados às etapas necessárias para o desenvolvimento da pesquisa para atingir os objetivos propostos.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica exploratória e gerou conhecimentos para aplicação prática na gestão de emergências com o objetivo de solucionar problemas específicos desta área (SILVA; MENEZES, 2005) por meio de levantamento de dados registrados, verificação de disponibilidade de informações à comunidade e aos órgãos (Defesa Civil, IBAMA, ONGs, etc.) que atendem às emergências ambientais, pesquisas sobre informações e modelos de

informações, pesquisas sobre a comunicação de riscos, a gestão de riscos e de vulnerabilidades urbanas.

A natureza da pesquisa contempla pesquisa básica que, envolve verdades universais com o objetivo de criar novos conhecimentos à ciência sem aplicação prática; e pesquisa aplicada, que envolve verdades locais objetivando gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos a soluções de problemas específicos (MARCONI; LAKATOS, 1996; SILVA; MENEZES, 2001). Sob a ótica da natureza da pesquisa, na fase de construção do modelo, a pesquisa pode ser classificada como pesquisa de natureza aplicada, pois tem como objetivo a geração de conhecimento para a aplicação prática no contexto da gestão municipal de emergências ambientais.

As abordagens do problema podem ser, segundo Silva e Menezes (2001, p. 20) quantitativa, que considera que tudo pode ser quantificável e requer uso de recursos e técnicas estatísticas; ou qualitativa, que considera a existência de uma relação dinâmica entre o mundo e real e o sujeito, ou o mundo objetivo e a subjetividade, sendo descritiva.

Sob a ótica da abordagem do problema e das análises da pesquisa, esta pesquisa pode então ser considerada qualitativa, pois segundo Gil (1999), há uma relação entre o sujeito e o mundo real, o processo e seu significado são os focos principais de abordagem por meio de uma inquirição empírica. Segundo Yin (1994) a inquirição empírica investiga um fenômeno contemporâneo, em um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas.

As análises e a abordagem do problema nesta pesquisa têm então caráter qualitativo, pois, segundo Demo (2004, p. 61), seguiu os seguintes passos:

contextualização sócio-histórica, apresentada no Capítulo 2 - Fundamentação Teórica, análise formal, apresentada no Apêndice - Roteiro de Entrevista e interpretação, verificada nos Capítulos 5 – Validação do Modelo de Informações e no Capítulo 6 - Conclusões. Conforme Silva e Menezes (2005) na pesquisa qualitativa o pesquisador é elemento chave e tende-se a analisar seus dados indutivamente, que considera que o conhecimento está fundamentado nas experiências, sem levar em conta princípios preestabelecidos (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993). Os métodos utilizados na pesquisa foram observação participante e entrevista aberta (DEMO, 2004, p. 51), apresentados no Apêndice A.

A caracterização dos objetivos de uma pesquisa pode ser: pesquisa exploratória, que envolve levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas que vivenciaram a prática com o problema pesquisado e assume formas de estudo de caso e pesquisa bibliográfica; pesquisa descritiva, que descreve características de determinada população ou fenômeno envolvendo coleta de dados, aplicação de questionários assumindo a forma de levantamento; ou pesquisa explicativa, que aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão das coisas assumindo a forma de pesquisa experimental e pesquisa *expost-facto* (GIL, 1991, p. 21). Do ponto de vista dos objetivos busca maior familiaridade com o problema (SILVA; MENEZES, 2005; SANTOS, 2006a). A pesquisa então foi, em sua essência, exploratória: no levantamento bibliográfico; aplicação de roteiro de entrevista e análise de exemplos práticos. A partir da pesquisa exploratória foi proposto um modelo.

Os procedimentos técnicos são classificados como pesquisa bibliográfica, quando elaborada a partir de material já publicado; pesquisa documental, quando elaborada a partir de material não tratado analiticamente; pesquisa experimental, quando determina um objeto de estudos e determina as variáveis de influência e define suas formas de controle; levantamento, quando envolve interrogatório direto de pessoas que se deseja conhecer; estudo de caso, quando envolve estudo

profundo de um objeto; e pesquisa *expost-facto*, quando o experimento se realiza depois dos fatos; pesquisa ação, quando concebida e realizada em associação com uma ação ou uma resolução de um problema coletivo; ou pesquisa participante, quando se desenvolve com a interação entre pesquisadores e membros da situação investigada (GIL, 1991, p. 21). Esta pesquisa é fundamentalmente experimental, pois determinou o objeto de estudo, apresentado no Capítulo 4 – Modelo de informações em emergências ambientais; selecionou as variáveis e formas de controle, apresentadas no capítulo 3.4. – Protocolo de análise de pesquisa; e a observação dos efeitos das variáveis produzidas na aplicação do modelo proposto, apresentadas no Capítulo 5 – Validação do modelo de informações em emergências ambientais.

O método científico proporciona as bases lógicas à investigação científica que, segundo Gil (1999, p. 26) depende de “um conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos” para atingir seus objetivos. É a linha de raciocínio adotada na pesquisa, fornecendo bases lógicas à investigação, classificadas em dedutivo (construção lógica, do geral para o particular), indutivo (conhecimento fundamentado na experiência, observações da realidade concreta), hipotético-dedutivo (procura evidências empíricas para derrubar hipóteses), dialético (contradições que dão origem a novas contradições que necessitam de soluções, interpretação dinâmica e totalizante da realidade, pesquisa qualitativa), fenomenológico (descrição direta da realidade, pesquisa qualitativa) (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993). Esta pesquisa tem como método científico a linha de raciocínio indutivo, pois utiliza do conhecimento fundamentado na experiência dos atores selecionados para as análises e observações da realidade em emergências ambientais do pesquisador.

### 3.2 ABRANGÊNCIA E UNIDADE DE OBSERVAÇÃO DA PESQUISA

A amostra de uma pesquisa é, segundo Silva e Menezes (2005, p. 32) parte da população ou do universo, selecionada de acordo com uma regra ou plano. A amostra pode ser probabilística e não-probabilística. A pesquisa proposta se limitou ao estudo de um município que possui estrutura organizada de Defesa Civil. A amostra é definida em função da acessibilidade por conveniência, tornando-a destituída de qualquer rigor estatístico aplicado no caso de pesquisa exploratória (GIL, 1999, p. 104; ROESCH, 1999, p. 118).

A unidade de observação está relacionada com os atores da pesquisa, podendo ser um indivíduo, uma instituição, um sistema, dentre outros (YIN, 2005). As unidades de observação do estudo foram a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná e a Coordenadoria Municipal da Defesa Civil (COMDEC), constituídas em 2 atores. O primeiro selecionado foi o 1º Tenente Oficial do Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Paraná e Chefe da Seção Operacional da Coordenadoria Estadual do Paraná. O segundo selecionado se constituiu no grupo de Guardas Municipais da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil do município de Curitiba.

### 3.3 TÉCNICAS E FASES DA PESQUISA

A coleta de dados seguiu as seguintes fases e passos:

#### Fase 1 – Levantamento Bibliográfico

O levantamento bibliográfico observado nesta primeira fase permitiu o entendimento, a definição da relevância, da justificativa, do problema e dos objetivos da pesquisa por meio de leitura exploratória e seletiva.

Passo 1: Consultar bibliografia disponível em biblioteca particular, na biblioteca da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e na Biblioteca Pública do Paraná, de artigos científicos disponíveis na internet, palestras, manuais, apresentações sobre os temas disponíveis na internet, apostilas, documentários, programas de vídeo e televisão sobre o tema.

## Fase 2 – Entrevistas

As entrevistas foram embasadas no protocolo de entrevista, permitindo a formalização das análises e das conclusões.

Passo 1: Entrevistar o grupo de Guardas Municipais da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Curitiba e o 1º Tenente da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná.

## Fase 3 – Definição do modelo proposto

A pesquisa teórica permitiu a definição e elaboração do modelo proposto.

Passo 1: Elaborar o modelo a partir de análise indutiva.

Fase 4 – Elaboração da análise da importância da utilização de modelos de informações e indicadores em emergências ambientais – leitura interpretativa.

Foi elaborada a análise da importância da utilização do modelo de informações para auxílio na gestão de emergências ambientais urbanas por método indutivo, o qual considera que o conhecimento é fundamentado na experiência, não levando em conta princípios preestabelecidos. No raciocínio indutivo a generalização deriva de observações de casos da realidade concreta (GIL, 1999; LAKATOS; MARCONI, 1993).

Passo 1: Enviar a pesquisa a Coordenadoria da Defesa Civil Estadual do Paraná e a Coordenadoria da Defesa Municipal de Curitiba por meio eletrônico.

Passo 2: Estruturar o trabalho com as análises entregues.

Passo 3: Elaborar as conclusões, trabalhos futuros e agradecimentos.

Com as fases realizadas foi possível atingir os objetivos propostos, bem como, descrever as limitações da pesquisa e discutir a dificuldade de implementação do modelo proposto.

### 3.4 PROTOCOLO DE ANÁLISE DA PESQUISA

O delineamento da pesquisa determina o que deve ser pesquisado e analisado (ROESCH, 1999, p. 126; GIL, 2002, p. 140). Para que a análise dos dados da pesquisa fosse viabilizada, foi necessário pesquisar e definir variáveis (ou critérios) para direcionar e interpretar os seus resultados. Estas variáveis foram determinadas conforme definido no Quadro 3 - Construto modelo de informações de apoio a decisão e Quadro 4 - Construto gestão de emergências ambientais urbanas, apresentados nos itens 3.4.1 - Construto modelo de informações de apoio a decisão e 3.4.2. - Construto gestão de emergências ambientais urbanas.

Caracterizado nesta pesquisa como principal instrumento metodológico de ligação dos dados às proposições e de determinação dos critérios para a interpretação, o protocolo de análise (YIN, 1994; GIL, 2002, p. 140) foi definido com

base na relação criada entre modelo de informações e gestão de emergências ambientais.

No protocolo de análise foram consolidadas as variáveis definidas como norteadoras para análise dos dados. Cada uma das variáveis do protocolo de análise foi detalhada no capítulo 2 - Fundamentação Teórica, possibilitando a observação e entendimento sobre aplicação de tais variáveis no modelo de informações proposto, construindo-se uma base de relação com os principais aspectos sobre gestão de emergências ambientais urbanas. Foram definidas as seguintes variáveis e unidades de medida:

a. a variável “qualidade da informações” observou a relevância e validade das informações produzidas pelo modelo de informações de apoio à decisão;

b. a variável “níveis de informações” mediu como apoiar a tomada de decisão em níveis organizacionais;

c. a variável “integração das informações” analisou a integração das informações dos diversos órgãos relacionados à gestão de emergências ambientais urbanas no modelo produzido, para a tomada de decisão;

d. a variável “informações personalizada” verificou a possibilidade de personalizar informações e sua informatização;

e. a variável “informações oportuna” suportou a capacidade de construção de cenários, indicadores e previsões e sua disponibilização de forma antecipada;

Estas variáveis foram determinadas como alicerces para a construção do roteiro de levantamento de dados e para a construção do protocolo de análise. Pela relação proposta, com a identificação da existência ou não de tais características em modelo de informações de apoio à decisão, foi possível determinar quais variáveis do protocolo de pesquisa foram efetivas como apoio do processo decisório.

O detalhamento do construto de análise da pesquisa, resultado da relação construída entre estas variáveis, encontra-se no Quadro 03 – Construto modelo de informações de apoio à tomada de decisão e no Quadro 04 – Construto gestão de emergências ambientais urbanas, a seguir:

### 3.4.1 Construto modelo de informações de apoio a decisão

Variáveis	Autores	Levantamento de dados – roteiro
1. Qualidade das informações	(REZENDE, 2007), (REZENDE; CASTOR, 2006), (REZENDE, 2002),	1.1. Relevância das informações produzidas pelo modelo de informações no apoio à decisão. 1.2. Validade das informações produzidas pelo modelo de informações no apoio a decisão. 1.3. Utilização das informações produzidas pelo modelo de informações no apoio a decisões. 1.4. Contribuições da qualidade das informações.
2. Níveis de informações	(REZENDE; ABREU, 2009), (CADENAS, 2007), (RIBAS, 2000), (DIAS; GAZZANEO, 1975)	2.1. Disponibilidade de informações operacionais para tomada de decisão. 2.2. Disponibilidade de informações gerenciais para tomada de decisão. 2.3. Disponibilidade de informações estratégicas para tomada de decisão. 2.4. Apoio para tomadas de decisão em diferentes níveis organizacionais. 2.5. Contribuições dos níveis de informações para tomada de decisão.
3. Integração das informações		3.1. A integração das informações dos diversos órgão responsáveis pela gestão e apoio à emergências ambientais. 3.2. Contribuições da integração das informações na gestão de emergências. 3.3. Utilização da integração das informações na gestão de emergências.
4. Informações personalizadas		4.1. Possibilidade de se obter informações personalizadas. 4.2. Contribuições das informações personalizadas no modelo de informações proposto. 4.3. Utilização de informações personalizadas no modelo de informações proposto.
5. Informações oportunas		5.1. Construção de cenários por meio da mudança de variáveis. 5.2. Produção de informações usadas para o desenho de cenários futuros. 5.3. Disponibilização de informações de qualidade inquestionável e de forma antecipada. 5.4. Utilização das informações oportunas. 5.5. Contribuições das informações oportunas.

Quadro 4: Construto modelo de informações de apoio a decisão

### 3.4.2 Construto gestão de emergências ambientais urbanas

<b>Variáveis</b>	<b>Autores</b>	<b>Levantamento de dados - roteiro</b>
6. Informações utilizáveis pela Defesa Civil	(DEFESA CIVIL, 2008), (CUTTER, 1996), (BULL-KAMANGA et al., 2003), (SILVA, 2007)	6.1. Utilização das informações propostas no modelo para a Defesa Civil. 6.2. Contribuições das informações propostas no modelo para a Defesa Civil na gestão de emergências ambientais no município
7. Comunicação de riscos	(CUNHA, 2002), (POFFO; GOUVEIA; HADDAD, 2005), (RIBEIRO, 2001), (VALLE; LAGE, 2007), (DYNES; QUARANTELLI, 1977)	7.1. Utilização da comunicação de informações nos níveis operacional, gerencial e estratégico para a Defesa Civil e para população. 7.2. Contribuições da comunicação adequada para cada nível.
8. Agilidade na gestão das emergências ambientais urbanas	(CASTRO, 2005), (KOBAYAMA, 2004), (VALLE; LAGE, 2007), (VEYRET, 2007), (RAFAELI NETO, 2000), (BELLEN, 2006), (MEADOWS, 1998)	8.1. Utilização e agilidade nos processos após a utilização do modelo de informações padrão para a gestão das emergências distinta em seus níveis. 8.2. Contribuições do modelo proposto na agilidade na gestão das emergências ambientais urbanas.
9. Decisões e responsabilidades na gestão das emergências ambientais urbanas	(DEFESA CIVIL, 2008), (CASTRO, 2005), (VENDRUSCULO, 2007), (SMDC, 2009), (COMDEC, 2009), (CETEB, 2008)	9.1. Utilização do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas. 9.2. Contribuições do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas.

Quadro 5: Construto gestão de emergências ambientais urbanas

#### 4 MODELO DE INFORMAÇÕES DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS

O modelo de informações em emergências ambientais urbanas deve atender às necessidades reais de um município no momento da gestão de uma ocorrência. Como formalizado no Capítulo 2 – Fundamentação Teórica, o efeito agudo (súbito) é mais valorizado no fator atendimento e deslocamento de recursos. Mas os efeitos crônicos (evolução gradativa), geralmente não percebidos, devem também ser levados em consideração. Neste sentido o modelo proposto se preocupa em documentar informações relativas à prevenção, preparação, resposta e recuperação de uma emergência ambiental urbana. Segundo Jovel (1989), uma vez observado o desastre, as situações possíveis e recomendadas de enfrentamento seriam: emergência; reabilitação e reconstrução. No intuito de melhorar o atendimento às emergências, observa-se a teoria do “2P2R” (prevenção, preparação, resposta e recuperação) desenvolvida pela Defesa Civil, na qual um desastre está relacionado não só com as três fases citadas, mas também com a prevenção.

A teoria do “2P2R” foi elaborada posteriormente ao projeto “P2R2” (Prevenção, Preparação e Resposta Rápida) elaborado pela CETESB. O “P2R2” visa, fundamentalmente, a preparação dos órgãos públicos, do setor privado e da comunidade na prevenção de ocorrências de acidentes com produtos perigosos. Caso ocorram acidentes o “P2R2” da CETESB orienta como proceder ao pronto atendimento do evento, contendo ou minimizando os riscos de ocorrência de efeitos danosos ao meio ambiente e à população. Nesse sentido, o conhecimento prévio sobre as atividades relacionadas a produtos químicos e áreas mais propensas à ocorrência de acidentes, ou nas quais já se constate contaminação com esses produtos, constitui um dos principais insumos para o planejamento das medidas a serem implementadas no âmbito da prevenção, preparação e resposta rápida. A identificação, caracterização e mapeamento dessas áreas deverão ser realizados em nível nacional, dentro de uma abordagem por município, a partir de critérios padronizados (CETESB, 2008).

#### 4.1 MODELO DE INFORMAÇÕES PROPOSTO PARA GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS

Na observância da literatura, o modelo pretende abranger as quatro fases do “2P2R” (prevenção, preparação, resposta e recuperação) descritas pela Defesa Civil, sendo, prevenção, preparação, resposta e reconstrução. As informações necessárias e oportunas se dão dentro de cada fase, onde uma informação oportuna auxilia a tomada de decisão, e informações equivocadas, atrasadas ou inúteis podem retardar cada uma das fases. Estas informações sugeridas no modelo são baseadas na observação dos formulários de avaliação de danos e notificação preliminar de danos (AVADAN e NOPRED) utilizados nacionalmente pela Defesa Civil, no estudo de eventos nacionais e internacionais classificados como naturais, tecnológicos ou mistos.

A partir deste levantamento de informações, foram elencados os serviços e módulos para organizar as informações dentro dos níveis operacional, gerencial e estratégico. Quando discutida a função de comunicação, verificou-se a possibilidade de utilizá-la em um módulo único, abrangendo as fases de prevenção, preparação, resposta e recuperação. Já nos recursos humanos, os módulos foram divididos em “prevenção, preparação, resposta, recuperação” e ainda o módulo “pessoas”, objetivando facilitar o levantamento das informações sobre os atores envolvidos no evento.

A influência cultural, a educação, o conhecimento, as crenças e aspectos sociais influenciam diretamente na gestão de um evento e na percepção de risco. Estas influências são apresentadas por Marandola Junior e Hogan (2006, p. 34):

Se existem riscos que são produzidos globalmente e distribuídos indiscriminadamente, há mecanismos locais em todas as escalas que funcionam como filtros e que podem absorver parte dos impactos ou dos danos, amortecendo os perigos até chegarem aos indivíduos e famílias. Além disso, a própria condição social, mesmo em termos de classes, age de diferentes maneiras na forma como pessoas e grupos específicos irão enfrentar o risco. Estes elementos que promovem a absorção do impacto do risco/perigo podem ser entendidos em termos de capacidade de resposta, que é um dos principais elementos componentes da vulnerabilidade.

O modelo de informações proposto para a gestão de emergências ambientais urbanas contempla os serviços públicos e seus respectivos módulos ou sistemas. O objetivo deste modelo é reunir as informações identificadas como oportunas, personalizadas e de qualidade para permitir a padronização dos dados a serem manipulados, unificar as informações e principalmente acionar ou auxiliar as equipes na tomada de decisão. A integração dos dados num modelo de informações visa minimizar falhas de comunicação ou de resposta, demonstrando dentro dos níveis de informações organizacional, gerencial e estratégico os responsáveis por cada item ou função, sem que haja ruídos de comunicação, provendo uma integração entre os diversos órgãos.

Um modelo de informações para atendimento de emergências ambientais urbanas pode conter as seguintes informações:

#### 4.2 Função Organizacional: Serviços

##### **4.2.1 Módulo: Prevenção/Preparação/Resposta**

NI: Operacional

- nome da área atingida (popular e oficial);
- nome da cidade;
- nome do estado;
- nome do bairro (vila, bairro);
- nome do evento (enchente, inundação, vazamento, tremor, incêndio, explosão, etc.);
- nome da equipe de primeiro atendimento (Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, Polícia Florestal, etc.);

- nome do órgão público responsável pelo atendimento (Defesa Civil municipal, estadual, nacional; Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária, IBAMA, SMMA, etc.);
- nome do órgão responsável pela fiscalização da área/indústria/produto (IAP, IBAMA, etc.);
- nome da micro bacia hidrográfica do local do evento;
- nome das cidades vizinhas;
- nome da medicação utilizada na pessoa atingida;
- nome da refeição servida;
- nome do local da área atingida;
- nome dos bairros/ áreas/ indústrias vizinhas;
- nome do produto vazado/ produzido /estocado;
- nome do equipamento doado;
- nome do equipamento utilizado;
- preço dos equipamentos utilizados;

#### NI: Operacional

- data da emergência ambiental (dia, mês, ano);
- tipo do desastre (enchente, incêndio, desabamento, alagamento, ataque terrorista, guerra, tufão, ciclone, etc.);
- tipo da residência (alvenaria, madeira, barraco, etc.)
- nome do material de construção necessário
- nome do projeto / ação de recuperação;
- data de retorno do atingido para a residência (dia, mês, ano);
- tipo do produto vazado/produzido/estocado/inflamado (gasolina, álcool, querosene, cola, naftalina, etc);
- tipo de uso do solo (rural, zona residencial, zona industrial, etc.);
- tipo de ocupação da área (casa, prédio, galpão, etc.);

#### NI: Gerencial

- densidade demográfica da área atingida (IBGE);
- área de abrangência do plano (local, regional, municipal, estadual ou federal);
- número de classificação no CODAR do evento;
- área total dos impactos (m<sup>2</sup>);
- área total de risco potencial (m<sup>2</sup>);
- nome de hipóteses acidentais após primeira ocorrência (explosão após vazamento, contaminação de corpos d'água após tombamento, enchente após inundação, chuva ácida após vazamento ou poluição por gases, etc.);
- nome de órgãos públicos, com jurisdição local que atendem emergências (IAP, Corpo de Bombeiros, Polícia Florestal, etc.);
- nome de práticas adotadas
- nome dos procedimentos adotados
- nome das políticas preventivas adotadas;
- nome de falhas de atendimento;

- nome do atendimento correto à emergência (primeiros socorros, evacuação, extinção de incêndio, deslocamento de população, barragem em rio, etc.);
- tipo de combate às emergências (rescaldo, abafamento, resfriamento, escavação, içamento, resgate de barco, resgate aéreo, resgate em veículo, demolição, formação de barragem, limpeza de área afetada, isolamento) ;
- tipo de comunicação interna (rádio, celular, walktalk, megafone, etc.);
- tipo de comunicação à população (rádio, megafone, jornal escrito, televisão);
- quantidade de tarefas executadas pelos grupos organizados;
- número de edificações danificadas;
- tipo de edificação atingida (apartamento, casa, sobrado, etc.)
- quantidade de produto vazado/inflamado/produzido /estocado;
- número da população atingida;
- número da população assistida;
- quantidade de agasalhos doados;
- quantidade total de recursos financeiros doados;
- quantidade de equipamentos doados;
- quantidade de voluntários;
- quantidade de voluntários por especialização/área de atuação;
- quantidade de equipamento rejeitado;
- quantidade do medicamento utilizado;
- quantidade de material de construção
- tipo de material de construção (tijolos, telhas, cimento, tubulação, tinta, azulejos, etc.);
- quantidade de casas atingidas;
- quantidade de voluntários na recuperação;
- quantidade de abrigos disponíveis;

#### NI: Estratégico

- quantidade de abrigos disponíveis nas proximidades do evento X quantidade da população local;
- quantidade de água utilizada com a quantidade de pessoas atingidas;
- tipo da emergência X número de integrantes da equipe habilitada necessária para o atendimento X área total atingida;
- quantidade de autoridades locais envolvidas X tamanho da área atingida;
- volume pluviométrico X tamanho da área atingida;
- valor da intensidade do evento X tamanho da área atingida;
- quantidade de abrigos X quantidade da população atingida;
- tipo da emergência X equipe habilitada necessária para o atendimento;
- quantidade de autoridades locais envolvidas X tamanho da área atingida;
- valor da previsão do tempo X quantidade do uso de máquinas e equipamentos;
- volume pluviométrico X tamanho da área atingida;
- direção dos ventos X número de população do entorno;

- quantidade de população do entorno X tipo de recurso humano especializado disponível;
- quantidade de água potável necessária X quantidade de pessoas atingidas;
- quantidade de alimentos necessária X quantidade de pessoas atingidas;
- quantidade de equipamentos disponíveis X quantidade de equipamentos necessários;
- quantidade de voluntários X quantidade de pessoal especializado X quantidade de população atingida;
- quantidade total de equipamentos X quantidade de pessoal especializado;
- quantidade de voluntários por especialização X quantidade necessária de atendimentos de vítimas por especialização
- quantidade de alimentos utilizados X quantidade de pessoas atingidas X número de dias previstos de recuperação;
- quantidade de doações X quantidade de material disponível X tamanho da área atingida;
- quantidade de voluntários X quantidade de pessoal trabalhando X número de dias previstos de trabalho;
- quantidade de material disponível X número de casas atingidas X material necessário;

#### 4.3 Função organizacional: Recursos Humanos

##### 4.3.1 Módulo: **Prevenção/Preparação/Resposta/Recuperação**

###### NI: Operacional

- nome do responsável pelo acompanhamento pós acidente às vítimas em cada especialização;
- nome do responsável pelo acompanhamento das obras de recuperação;
- nome do tipo de obra necessária (reconstrução predial, reconstrução de asfalto, recolocação de telhas, reconstrução de pontes, etc.)
- nome do material necessário para a reconstrução (tijolo, brita, cimento, areia, tinta, etc);
- nome das especialidades de recursos humanos necessários;

###### NI: Gerencial

- quantidade de recursos humanos disponíveis;
- quantidade de pessoal qualificado;
- quantidade de voluntários;
- quantidade de recursos humanos necessários;
- quantidade de recursos humanos disponíveis;
- quantidade de pessoal qualificado;
- quantidade de voluntários;
- quantidade de recursos humanos necessários;
- quantidade de recursos humanos disponíveis;

- quantidade de pessoal qualificado;
- quantidade de voluntários;
- quantidade de recursos humanos necessários;
- quantidade de recursos humanos disponibilizados;
- quantidade de especialistas necessários para a recuperação;
- quantidade de material disponível para a reconstrução;
- quantidade de material doado para a reconstrução;
- quantidade de alimento disponível para as atividades de recuperação;
- número de dias previstos para conclusão da recuperação;
- quantidade de água potável disponível para os dias previstos;
- quantidade de alimento doado;
- quantidade de água potável doada;

#### NI: Estratégico

- valor dos recursos humanos disponíveis X tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades X o tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades X nome das competências com o número total de atingidos;
- número total dos recursos humanos disponíveis X tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades X nome das competências com o tamanho da área atingida;
- número total dos recursos humanos disponíveis X tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades e competências X tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades e competências X número total de atingidos;

#### **4.3.2 Módulo: Pessoas (Voluntário, doador, atingido, responsável pelo abrigo)**

##### NI: Operacional

- nome completo;
- data de nascimento (dia, mês, ano);
- logradouro do endereço;
- número do logradouro;
- CEP do endereço;
- telefone residencial;
- telefone celular;
- telefone para recado;
- e-mail da pessoa;
- número do RG/CPF/CNPJ;
- profissão;
- ramo de serviço;
- tipo de pessoa (voluntário, doador, atingido, responsável pelo abrigo, responsável pela rádio, responsável pelo atendimento médico dos atingidos);

NI: Gerencial

- quantidade de recursos humanos disponíveis por tipo;
- quantidade de recursos humanos necessários por tipo;

NI: Estratégico

- número de grupos organizados por habilidades X tamanho da área atingida;
- número de grupos organizados por habilidades e competências X número total de atingidos;

#### 4.4 Função organizacional: Comunicação

##### **4.4.1 Módulo: Prevenção/Preparação/Resposta/Recuperação**

NI: Operacional

- nome das rádios municipais;
- nome do responsável pela rádio;
- logradouro da rádio;
- número do logradouro da rádio;
- CEP da rádio;
- telefone comercial da rádio;
- nome do responsável pelo contato com a rádio;
- nome da função do responsável pelo contato com a rádio;
- nome do comunicador com a imprensa;
- nome da função do comunicador com a imprensa;

NI: Gerencial

- quantidade de rádios disponíveis na cidade;
- quantidade de repórteres no local da emergência;
- quantidade de jornais disponíveis no município;

NI: Estratégico

- quantidade de rádios disponíveis X nome dos meios de comunicação X nome dos grupos disponíveis;

#### 4.5 Função organizacional: Recursos Financeiros

##### **4.5.1 Módulo: Prevenção/Preparação/Resposta/Recuperação**

NI: Gerencial

- número do total dos recursos financeiros existentes (em reais);

- quantidade de recursos financeiros necessários;
- número do valor total das despesas (em reais);
- número do valor do salário ou bolsa recebida pelo atingido(em reais);

NI: Estratégico

- número dos recursos financeiros disponíveis X número dos recursos financeiros necessários;
- número dos recursos financeiros disponíveis X tamanho da área atingida (km<sup>2</sup>);
- número do valor dos recursos financeiros utilizados (em Reais) X quantidade de atendimento médico X o número de pessoas atingidas;

#### 4.6 Função organizacional: Jurídico Legal

##### **4.6.1 Módulo: Prevenção/Preparação/Resposta/Recuperação**

NI: Operacional

- nome do responsável jurídico-legal (prefeito);
- nome e número da lei federal/estadual/municipal sobre atendimento à emergências;
- nome do decreto municipal sobre emergências;

NI: Gerencial

- quantidade de órgãos envolvidos;

NI: Estratégico

- quantidade de órgãos responsáveis X total de habitantes/funcionários;

#### 4.7 Função organizacional: Equipamento e Logística

##### **4.7.1 Módulo: Prevenção/Preparação**

NI: Operacional

- nome do abrigo para onde foi levado o atingido;
- nome da rua do abrigo;
- número da casa do abrigo;
- bairro do abrigo;
- cidade do abrigo;
- estado do abrigo;
- telefone residencial do abrigo;

- CEP do abrigo;
- nome do equipamento utilizado para resgatar o atingido;
- nome do abrigo para onde foi levado o atingido;
- tipo de atendimento necessário (extinção de fogo, explosão, vazamento, ambulância, evacuação, etc.);
- nome do equipamento necessário para o atendimento;
- nome do material necessário para recuperação;

#### NI: Gerencial

- número em km dos abrigos disponíveis do local da emergência;
- número de pessoas nos abrigos e isolamentos;
- número de pessoas deslocadas para outros locais (casa de amigos, familiares, etc.);
- quantidade de vagas nos abrigos (capacidade);
- quantidade de meios de deslocamento dos atingidos;
- quantidade de equipamentos disponíveis;
- quantidade de equipamentos necessários;
- metragem dos limites de segurança (vermelha, laranja, amarelo);
- quantidade de meios de deslocamento dos atingidos (carros, caminhões, ônibus, etc.);
- quantidade de vítimas previstas;
- quantidade de deslocamentos do local do desastre até os abrigos;
- quantidade de pessoas que necessitam de abrigos;
- quantidade de pessoas que necessitam de deslocamentos aos abrigos;
- quantidade de equipamentos necessários para o atendimento no local;
- quantidade de vítimas no local do acidente;
- quantidade de ambulâncias necessárias para o atendimento das vítimas;
- quantidade de caminhões do corpo de bombeiros para o atendimento das vítimas;
- quantidade de vagas nos abrigos (capacidade);

#### NI: Estratégico

- número de equipamentos e máquinas disponíveis X tamanho da área de atendimento (km<sup>2</sup>) X número de pessoas atingidas;
- quantidade de pessoas atingidas X quantidade de abrigos X quantidade de metros de distância do local da emergência aos abrigos (fora da área de risco) (km);
- quantidade de abrigos fora da área de risco X quantidade de abrigos em municípios vizinhos;
- quantidade de equipamentos disponíveis X quantidade de equipamentos necessários;
- quantidade de equipamentos que faltam X quantidade disponível de equipamentos necessários em indústrias ou outros;
- número de equipamentos e máquinas X tamanho da área atingida (km<sup>2</sup>)
- número de equipamentos e máquinas disponíveis X quantidade de atingidos;

- quantidade de material necessário X quantidade de material disponível;

Este modelo pode agregar outras informações complementares, sugeridas por pessoas da área de atuação em emergências ambientais e sua gestão, completando possíveis lacunas presentes neste modelo.

## 5 VALIDAÇÃO DO MODELO DE INFORMAÇÕES PROPOSTO

Para a validação do modelo proposto foi solicitada sua averiguação por oficiais da Defesa Civil, os quais observam na prática de suas profissões a gestão das emergências ambientais urbanas. A análise foi feita sob a ótica dos componentes da unidade de observação formalizada no Capítulo 3 - Metodologia da Pesquisa. Assim a validação do modelo foi formalizada a partir de um Roteiro de entrevistas apresentado no Apêndice A.

Já as contribuições descritas foram obtidas por meio de entrevistas e visitas na Coordenadoria Municipal de Defesa Social de Curitiba. A principal consideração sobre contribuições do modelo de informações para atendimento a emergências ambientais urbanas no município de Curitiba sugerido é que deveria ser aplicado a qualquer ocorrência e se faz necessário a elaboração de um sistema informatizado que facilite o trabalho de alimentação e análise de dados. Assim as análises das contribuições de cada uma das variáveis apresentadas no Capítulo 3.4.1 – Construto modelo de informações de apoio a decisão e no Capítulo 3.4.2. – Construto gestão de emergências ambientais urbanas foram baseadas em um evento adverso ocorrido no município de Curitiba, na data de 12 de julho de 2009. Caracterizou-se em um alagamento, ou seja, como descrito no glossário da Defesa Civil, “água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano por fortes precipitações pluviométricas, em cidades com sistemas de drenagem deficientes” (Brasil, 1998). O bairro atingido foi o Boqueirão, na Vila Pantanal, região sul do município, próximo à foz do Rio Belém. Foi considerado, até a data de 20 de Agosto de 2009, o evento de maior porte no município deste ano (Anexo III).

## 5.1 ANÁLISE DA QUALIDADE DAS INFORMAÇÕES

O preenchimento do modelo proposto com as informações pertinentes pode ser formalizado por um evento real e ocorrido ou pode também abranger informações sobre eventos não ocorridos, mas que obtenha informações disponíveis. Na ocorrência então de um evento adverso inédito, as informações já disponibilizadas no modelo proposto podem auxiliar na tomada de decisões pelos gestores.

As informações levantadas no modelo proposto, para serem consideradas de qualidade devem seguir um padrão de veracidade crítica, podendo assim trazer qualidade à resposta. A qualidade das informações depende também das formas de apresentação das mesmas, sem ruídos ou interferências. A preparação e atualização constante dos responsáveis pelo fornecimento e preenchimento dos formulários são requisitos importantes e necessários para o funcionamento correto do modelo. O principal instrumento do modelo é produzido pelo homem, insubstituível para seu preenchimento e observação do evento, onde o modelo proposto orienta quais as observações são necessárias.

Vale ressaltar que é comum, durante o atendimento emergencial, o preenchimento de formulários não ser considerado uma prioridade, ou deixar de estar eleito dentre as principais. No entanto, incide em erro quem despreza a oportunidade de conjugá-los com as ações que são tomadas, anotando os dados recebidos das equipes que trazem peças de um quebra cabeça a ser montado cujo resultado permitirá visualizar com nitidez o cenário e, dele, as múltiplas possibilidades de interpretação que permitem a tomada de decisão. A cultura da resposta simples precisa ser rompida com a inserção desse ingrediente metodológico que permite tráfego, clareza, qualidade, confiabilidade e registro dos dados que orbitam esses atendimentos. Pode se verificar então a relação entre o

contato com os dados importantes, a geração deles para alimentação de um sistema por meio do preenchimento de formulários e a utilização provável subsidiando decisões.

A decisão tomada sem um sistema que permita a extração das informações úteis, de forma rápida, facilitada e objetiva, pode permitir que se incorra em erros. As emergências, independentemente de todas as nuances que tumultuam, pressionam, confundem e geram vários outros sentimentos e sensações dispersivas para quem a coordena as decisões, costumam se restringir quanto aos resultados em dois grupos: as corretas e efetivas e as erradas e não efetivas. O primeiro grupo pode representar a interrupção de um ciclo destrutivo, preservando vidas, meio ambiente e bens materiais, enquanto que a segunda pode ter efeito completamente inverso, acentuando e acelerando o processo destrutivo, ceifando vidas e condenando o cenário a transformações de recuperação extremamente custosa ou, às vezes, inexecutáveis.

### **5.1.1 Relevância das informações produzidas pelo modelo proposto**

O levantamento das informações relevantes ao modelo foi baseado não apenas no registro de informações necessárias para registro do evento, mas também são propostas informações operacionais, gerenciais e estratégicas, sendo que, nesta última, consta a decisão a ser tomada referente às informações desejada. Na gestão de uma emergência devem ser considerados 4 passos, como levantados na literatura: prevenção, preparação, resposta e recuperação (2P2R). As informações consideradas relevantes estão elencadas em cada nível, numa tentativa de facilitar o registro das mesmas, distinção dos responsáveis por cada uma das informações e as consideradas necessárias para a tomada de decisão.

### **5.1.2 Validade das informações produzidas pelo modelo proposto**

O modelo de informações proposto é válido principalmente no momento de resposta do evento. Para a Defesa Civil o momento principal de validação destas informações é entre a preparação e a resposta ao evento. A primeira avaliação de danos e as primeiras decisões ocorrem no momento de “caos”. O caos pode ser interpretado como a transição entre a preparação e a resposta, caracterizada pela capacidade subdimensionada da organização e informações precária, que podem impedir a percepção necessária capaz de subsidiar as decisões da maneira mais acertada.

Normalmente corre-se o risco de errar pelo excesso ou pela escassez de medidas adequadas para se fazer frente à emergência durante esse determinado espaço de tempo. Seria a partir da deflagração da necessidade de resposta que o modelo proposto forneceria as informações prévias permitindo espaço para a inserção de novas informações específicas para o evento a serem levantadas, obviamente, pelos órgãos que acionados, participam e acessam a situação local do evento.

No que diz respeito ao modelo proposto, os momentos “prevenção” e “preparação” podem ser considerados em conjunto como uma primeira fase, conhecida como “normalidade”. A resposta ocorre no exato momento do evento, no “caos”, que tem como premissa o primeiro atendimento antes da chegada dos órgãos necessários para o atendimento global do evento. Então, após o momento de “caos” efetivamente se dá a resposta ao evento e posteriormente a recuperação ou reconstrução.

Após o momento de “caos”, as informações são verificadas e o preenchimento do modelo ocorre. O preenchimento de formulários como NOPRED e AVADAN precisam ser realizados por equipe multidisciplinar acionada desde o momento do evento. No caso do modelo proposto, seu preenchimento também inicia durante o evento, logo após se alcance certa normalidade. Esta normalidade ocorre logo após a estabilização das atividades de resposta, com a constituição dos recursos humanos e materiais necessários para fazer frente à necessidade.

Transformando-se num diagrama, assim pode-se caracterizar a inserção do momento de “caos”, no conhecido ciclo do “2P2R”, seguido como doutrina de defesa civil no país.



O modelo, prevendo estas fases e as informações objetivas dentro de cada momento é considerado oportuno e válido.

### **5.1.3 Utilização da qualidade das informações produzidas pelo modelo proposto**

Em diversos eventos de origem natural, antrópico ou misto pode-se observar que a utilização de informações de qualidade influencia no atendimento das emergências urbanas. Com as informações obtidas no acidente de Bhopal, na Índia,

ocorrido em 1984, passaram a ser previstos planos de contingência e de evacuação de áreas de risco. A legislação relativa às atividades das indústrias, obrigação na transparência das informações, preocupação com indenizações, planejamento urbano no entorno de pólos industriais, auditorias e certificações ambientais tiveram grande avanço desde este acidente.

Desastres marítimos também geraram conceitos de certificação, atualmente difundidos mundialmente como normas internacionais de gestão de qualidade e meio ambiente. O principal acidente estudado com origem marítima foi com o navio-tanque Exxon Valdez, no Alasca, em 1989, onde ocorreu o rompimento do casco e derrame de óleo cru no mar. Este evento se transformou num marco para o estudo de novas soluções preventivas e corretivas e para mudanças de projeto e operação de navios-tanque, resultando em soluções técnicas, programas e práticas gerenciais que possibilitam evitar e minimizar impactos ocorridos por este tipo de evento.

A qualidade das informações obtidas nos diversos eventos possibilita a criação de ações que promovem melhoria na gestão de emergências ambientais urbanas. Em cenários urbanos, é possível a utilização de normas e práticas adotadas nos setores industriais, marítimos, aéreos, ou seja, as informações quando obtidas e divulgadas com qualidade, podem ser adaptadas aos setores mais diversos.

#### **5.1.4 Contribuições da qualidade das informações produzidas pelo modelo proposto**

Na aplicação do modelo proposto no evento ocorrido em Curitiba apresentado no Anexo III, acredita-se que é necessário que, para atingir credibilidade na qualidade das informações, o modelo seja preenchido por um único responsável e que o mesmo seja qualificado para tal. Também se deve analisar que as informações propostas no modelo não podem ser levantadas de forma total em eventos de porte médio ou pequeno. O preenchimento do modelo, para garantir qualidade nas informações, deve então ser feito de forma parcial, ou seja, somente com as informações que são possíveis de se observar.

Ainda é necessário que a preocupação com o preenchimento das informações consideradas mínimas e necessárias no modelo proposto para cada evento. Isto significa que somente deverão ser preenchidas as informações consideradas relevantes pelo responsável pelo modelo, ressaltando aqui a importância desta pessoa ser extremamente qualificada para executar e preservar o preenchimento das informações.

## 5.2 ANÁLISE DOS NÍVEIS DAS INFORMAÇÕES

As informações distintas dentro dos níveis organizacionais auxiliam aos gestores na procura dos responsáveis por cada ação desempenhada. Dentro dos níveis organizacionais, as informações são selecionadas dentro dos padrões necessários para os tomadores de decisão. No momento em que o gestor toma uma decisão, esta estará baseada em diversos conhecimentos, informações oportunas e personalizadas, minimizando impactos e falhas no processo.

### **5.2.1 Disponibilidade das informações operacionais para tomada de decisão**

Dentro do nível organizacional, as informações elencadas são informações diretas como, por exemplo: nomes, datas e números. Neste nível organizacional verifica-se que destas informações serão elaborados planos para suprir as necessidades dentro de cada um dos níveis seguintes. Neste nível há a identificação de pessoas, órgãos, grupos, tipos e etc.

### **5.2.2 Disponibilidade das informações gerenciais para tomada de decisão**

No nível gerencial ou tático, as informações selecionadas já estão trabalhadas, trazendo informações como quantidades disponíveis, quantidades necessárias, dentre outros. Estas informações devem ser observadas por especialistas dentro de cada uma das fases, para gerar, não somente informações de preparação e atendimento, mas também informações preventivas e de recuperação. Cabe ainda a utilização de indicadores como fonte de informações. Neste trabalho, os indicadores são considerados informações.

### **5.2.3 Disponibilidade das informações estratégicas para tomada de decisão**

Já o nível estratégico deve conter informações gerenciais ou táticas relacionadas, gerando a decisão a ser tomada de forma segura. Para este nível, a informações deve ter sido trabalhada anteriormente por especialistas no nível gerencial, subsidiando uma ação segura e confiável ao tomador de decisão. As informações sugeridas no modelo devem ser constantemente adaptadas e atualizadas a partir dos eventos ocorridos ou de eventos já estudados. Pode-se considerar que dentro do município de Curitiba há uma probabilidade de eventos, como enchentes, alagamentos, incêndios prediais, incêndios florestais em parques, tombamentos, desastres com produtos perigosos, poluição atmosférica, entre outros. Mas outros eventos não mencionados e pouco prováveis de ocorrer, devem ser considerados como tremores, tufões, etc. O tomador de decisão necessita de informações para todos os eventos, e o modelo tem como objetivo auxiliá-lo em todas estas possibilidades.

#### **5.2.4 Apoio para tomada de decisão em diferentes níveis organizacionais**

Diferenciadas em níveis, as informações contidas no modelo agilizam o processo, pois o coordenador recebe somente as informações relevantes para suas decisões. Quando as informações obtidas no nível gerencial são trabalhadas corretamente, evitam que o coordenador estratégico necessite averiguar situações que podem ser resolvidas dentro do nível anterior. A distinção de níveis traz vantagens como simplificação, agilidade e facilidade de comando e coordenação.

#### **5.2.5 Contribuições dos níveis de informações**

Na aplicação do modelo proposto, no caso do alagamento em análise acredita-se que, a disponibilização de informações diferenciadas pelos níveis operacional, gerencial e estratégico no modelo em questão facilitariam e agilizariam o atendimento do evento, pois o evento é recorrente. No caso de recorrência de eventos, as informações anteriormente formalizadas no modelo poderiam auxiliar na tomada de decisão, verificando as decisões tomadas anteriormente. Caso as informações em níveis estejam disponíveis no momento da recorrência do evento, o mesmo pode agilizar a tomada de decisão, principalmente em âmbito gerencial e local.

### 5.3 ANÁLISE DA INTEGRAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

A integração das informações deve acontecer verticalmente, pois dentro do modelo proposto, as mesmas estão diferenciadas nos três níveis estudados na literatura: operacional, gerencial e estratégico. Assim, as informações contidas dentro de cada nível devem estar disponíveis a todos, mas para cada nível há a necessidade diferenciada de especialização ou responsabilidade.

#### **5.3.1 A integração das informações dos diversos órgãos responsáveis pela gestão e apoio a emergências ambientais**

Para que haja integração das informações o modelo deve ser utilizado pelo município a partir do aprendizado local, alimentando o modelo estadual, e assim alimentar o modelo nacional. A integração de informações com os demais órgãos

como Polícia Rodoviária, Polícia Militar, IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente), IAP (Instituto Ambiental do Paraná), SMMA (Secretaria Municipal de Meio Ambiente), SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente), Corpo de Bombeiros, Hospitais, Secretaria de Defesa Social, entre outros, acontece sob jurisdição da Defesa Civil Municipal. A disponibilização das informações necessárias por parte de cada órgão envolvido deve ser feita por pessoa capacitada, com informações confiáveis e de forma contínua e disponível. No caso do município de Curitiba há tentativas de integração entre os órgãos e suas informações. Falta ainda a padronização e disponibilização dos dados da Defesa Civil, em todas as esferas do poder público.

Segundo a Coordenadoria Estadual do Paraná, esta integração de informações seria ideal dentro dos níveis apresentados, no entanto, para que se torne possível, precisaria estar disponível. Esse óbice é experimentado com frequência quando se solicita compartilhamento de dados disponíveis. Porém, é claro que não há alternativa para o futuro senão a obviedade de se compartilhar esses dados de forma a utilizá-los com a finalidade preventiva e preparatória. Para a Coordenadoria Municipal de Curitiba, para promover a integração entre órgãos e também entre a população e a Defesa Civil, deveria haver um retorno (disponibilizar informações sobre o evento ocorrido para a população) ao final do atendimento dos eventos e estas informações também devem estar no modelo proposto. Assim facilita a integração e entendimento de todos sobre cada evento atendido, podendo ainda gerar debates e fóruns abertos à população sobre eventos e prevenção.

### **5.3.2 Utilização da integração das informações na gestão de emergências**

A integração das informações no atendimento a uma emergência foi bem explicitada no evento que ocorreu em 2008-2009 em Santa Catarina, Brasil, na qual uma enchente devastou diversas cidades no Estado. Graças à integração de órgãos e da população, mobilizaram-se centenas de voluntários do país inteiro, tanto no atendimento de vítimas, como no pessoal qualificado para o resgate, materiais, logística e demais atividades que envolvem um atendimento e a resposta. Ressalta-se que estas atuações conjuntas ocorrem geralmente após o “caos”. A atuação efetiva da Defesa Civil estadual, apoiada com a Defesa Civil de outros estados, evitou e minimizou o número de perdas. Esta integração ocorre baseada em normas, leis, liderança, organização e gestão efetiva. As informações estavam disponíveis aos moradores, à imprensa e principalmente aos tomadores de decisão.

Outro exemplo de integração de informações e órgãos foi o caso do navio chileno *Vicuña*, que explodiu em 2004 em Paranaguá, no Brasil. Enquanto o navio explodia no porto, a população estava a poucos quilômetros, em uma festa do município. A princípio aventou-se que o barulho das explosões fosse de fogos de artifício, mas quando houve a percepção do risco, ocorreram pânico e desespero na população. A não integração de informações gerou uma demora no atendimento ao evento, o qual deixou um passivo ambiental de grandes proporções. A resposta ao evento foi imediata. No entanto, a empresa responsável pelo navio não tinha material em quantidade suficiente para isolar a área do vazamento do navio e, mesmo atendendo as exigências dos órgãos ambientais, a quantidade de material exigida seria suficiente para atender emergências de menor proporção e não para desastres como o que ocorreu.

Outra questão é que o local onde ocorreu o acidente se trata de um terminal particular, fora da área chamada de Porto de Paranaguá, mas ambos ficam na Baía de Paranaguá e são vizinhos. Devido ao evento, foi montado o CEDA – Centro de Desastres Ambientais na cidade, recebendo o pagamento das empresas potencialmente poluidoras para lhes apoiar na resposta, caso ela novamente seja

necessária. Após o evento, novas normas foram estabelecidas no porto, considerando a integração de informações e de órgãos para o caso de um evento adverso.

### **5.3.3 Contribuições da integração das informações na gestão de emergências**

O atendimento do evento em análise teve o apoio de diversas instituições como COMDEC, COHAB (Companhia de Habitação), DMV (Departamento de Manutenção Urbana), FAS (Fundação de Ação Social), Resgate Social, Administração Regional do bairro, Guarda Municipal e ainda de voluntários. A disponibilidade de informações de cada um dos órgãos, controladas pelo COMDEC e a disponibilidade de informações da COMDEC para os diversos órgãos poderia ter melhorado o processo de integração dos mesmos.

Caso houvesse acesso de todos os órgãos ao modelo, auxiliando e fornecendo informações específicas de responsabilidade de cada órgão, as decisões tomadas poderiam ter sido mais rápidas e ágeis. Esta integração não deve ocorrer somente localmente, mas também ao nível estadual e nacional. Para isto, acredita-se que o modelo proposto deve ser disponível gratuitamente a todos os municípios do país, de forma impositiva pela doutrina nacional. Assim, todas as informações sobre eventos ocorridos em todo país ficam disponíveis e por ter todas as informações armazenadas, ao serem acessadas auxiliam na tomada de decisão, principalmente na orientação para a tomada de decisão.

## **5.4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES PERSONALIZADAS**

No nível gerencial, as informações personalizadas são imprescindíveis para o preenchimento do modelo. Para a interpretação das informações solicitadas é necessário conhecimento mínimo sobre emergências. O modelo propõe o levantamento de informações relacionadas ao ambiente urbano, específicas e algumas trabalhadas. As informações propostas devem ter significado para a pessoa que as obtém, devem auxiliar nas decisões gerenciais e principalmente nas decisões estratégicas. Se as informações geradas se dão de forma equivocada ou por pessoa despreparada, a minimização dos impactos, a agilidade e eficácia na resposta ao evento ficam prejudicadas.

#### **5.4.1 Possibilidade de se obter informações personalizadas**

O modelo aborda a necessidade de informações personalizadas no nível gerencial e estratégico, mostrando a necessidade de pessoal capacitado para o entendimento do modelo. O treinamento e atualização de funcionários têm muita importância para a verificação e obtenção de informações personalizada. Verifica-se que a obtenção de informações personalizadas é possível e relevante, pois a Defesa Civil possui pessoal devidamente capacitado e com vasta experiência de atuação.

#### **5.4.2 Utilização de informações personalizadas**

No atendimento ao evento ocorrido em Goiânia, no Brasil, em 1987, com o material radioativo Césio-137, demonstrou-se a necessidade da obtenção de informações personalizada. O desconhecimento da origem do material encontrado proliferou a contaminação da população, de casas e locais, provocando a formação de um imenso passivo social, material e ambiental. Quando as informações personalizadas são obtidas no início do processo de um acidente, torna-se possível estabelecer quarentenas e isolamento, entre outras ações preventivas e de minimização.

#### **5.4.3 Contribuições da utilização de informações personalizadas**

A possibilidade de se obter informações personalizadas para o preenchimento do modelo já é realidade na Defesa Civil. Para isto, o modelo adquire caráter confiável e de qualidade, pois as coordenadorias atuam fortemente na imposição de ética e na geração de informações verdadeiras e confiáveis. A produção deste tipo de informações é cotidiana, caracterizando a necessidade de que o preenchimento do modelo deve estar sob responsabilidade das coordenadorias, e não dos órgãos de apoio.

### **5.5 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES OPORTUNAS**

A partir de levantamento de informações antecipadas e de percepção individual é possível elaborar um sistema de dados que venha auxiliar na

minimização de impactos provindos de um acidente o qual não pode ser evitado, ou ainda, prevenir danos e eventos emergenciais.

### **5.5.1 Construção de cenários por meio de mudança de variáveis**

Com dados consistentes, a Defesa Civil, as prefeituras, o Corpo de Bombeiros, hospitais, postos médicos, escolas, empresas, indústrias, igrejas e toda a comunidade podem se organizar para atender corretamente às vítimas de um evento emergencial, ou agir diariamente na prevenção dos mesmos de forma conjunta. As informações antecipadas, ou oportunas, são vitais para a prevenção de uma catástrofe. O modelo distinto nas funções organizacionais e nos módulos prevenção/preparação, resposta e recuperação auxiliam na construção de cenários por meio de mudanças de variáveis. Utilizando de levantamento de dados e informações, o modelo produz informações no momento em que é necessária para o desenho de cenários futuros.

### **5.5.2 Disponibilização de informações de qualidade inquestionável e antecipada**

A disponibilização de informações antecipadas pode ser obtida pelo modelo no módulo prevenção/preparação, especialmente no nível gerencial onde a informações ou indicador podem ser obtidos antecipadamente ao acontecimento ou a maximização do evento.

### **5.5.3 Utilização de informações oportunas**

Podem-se verificar diversos eventos que obtiveram informações oportunas para sua prevenção ou minimização. O evento estadunidense com o furacão Katrina, em 2005, foi previsto pela meteorologia, gerando ações de evacuação de pessoas dos possíveis locais a serem atingidos. A população descrente das informações disponibilizadas foi atingida pelo furacão, causando mortes e destruição. As informações oportunas podem provocar situações não previstas, como desespero, pânico, negação e ações diversas por parte da população. Outro exemplo foi o furacão Catarina, onde informações oportunas proporcionaram a evacuação de grande número de pessoas da Ilha em Florianópolis, usando-se a imprensa para avisar as pessoas sobre algo que nunca havia acontecido.

### **5.5.4 Contribuições da utilização de informações oportunas**

O modelo auxilia na construção de cenários, inclusive pela mudança de variáveis. Isto significa que apesar de cada evento ser distinto, algumas decisões tomadas anteriormente auxiliam na observância do novo evento. A produção de informações no momento em que é necessária ocorre principalmente na integração entre os diversos órgãos, podendo ser usada na previsão de cenários futuros.

## **5.6 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES UTILIZÁVEIS PELA DEFESA CIVIL**

As ações globais de defesa civil exigem, em todos os seus quatro momentos, o envolvimento com a análise e avaliação de informações. As informações precisam ser mais que dados que se acumulam nos bancos específicos, e, ao ficarem à margem das análises, devem ser algum tipo de subsídio para decidir. O cruzamento das informações é fundamental para dar significado a qualquer ação, uma vez que apenas assim se torna possível prevenir, preparar, responder (a mais crítica em termos de carência de informações) e recuperar.

Para a Coordenadoria Municipal de Curitiba, o cuidado com as informações geradas na gestão de emergências é realidade para todos os responsáveis pela arguição das mesmas. No caso do modelo proposto, para que as informações sejam utilizáveis pela Defesa Civil, o modelo deve estar disponível a todos os gestores e órgãos responsáveis pela gestão de emergências, evitando burocracias e entraves tecnológicos. Isto significa que o preenchimento do modelo deve ter um responsável, e que as informações distintas nos níveis propostos não dependam de outras informações, como por exemplo, não seja necessário primeiro o preenchimento em nível operacional, para posteriormente preencher em nível gerencial. Estas ações devem ocorrer em qualquer momento do evento, desde que somente o responsável tenha acesso à manipulação dos dados.

### **5.6.1 Utilização de informações pela Defesa Civil**

Com a disponibilização do Sistema de Informações Municipais, o SIGESGUARDA, é possível verificar a utilização de informações pela Defesa Civil como instrumento de registro dos eventos ocorridos no município de Curitiba. Este

sistema tem como objetivo o registro do responsável pelo atendimento ao evento, o registro da ocorrência com nome, horário e ações tomadas durante todo o processo de atendimento e ainda fornecer posteriormente um relatório. O acesso ao sistema depende de senha individual e é de acesso somente por parte da guarda municipal de Curitiba e da Coordenadoria de Defesa Civil municipal, não integrado com o sistema estadual ou nacional. A integração dos sistemas de informações pela Defesa Civil ainda não acontece, pois os estados utilizam de diferentes sistemas elaborados distintamente. Já o modelo proposto tem como objetivo integrar os órgãos responsáveis, integrar informações e principalmente promover a gestão da emergência com decisões baseadas em qualidade, agilidade, confiabilidade e efetividade.

#### **5.6.2 Contribuições da utilização de informações pela Defesa Civil**

No evento ocorrido, o modelo poderia ser utilizado, pois o modelo abrange todas as informações possíveis de serem levantadas, servindo não somente como fonte de levantamento de dados, mas também, como instrumento de apoio a tomada de decisão.

### **5.7 ANÁLISE DA COMUNICAÇÃO DE RISCOS**

Quanto melhor a comunicação, mais efetiva é a gestão de uma emergência. Para isto, ela deve ser íntegra, ética, honesta e confiável (NASSAR, 2008, p. 18), deve deixar claro o objetivo e as estratégias para atingi-lo e é crucial no exercício da liderança (NASSAR, 2008, p. 86).

Segundo a Coordenadoria Municipal de Curitiba, as formas utilizadas de comunicação adequadas são televisão, rádio, internet, telefone, celular, mensagens escritas e conversas. A presença do Posto de Comando Móvel, que consiste em um automóvel equipado com todas as tecnologias de informações disponíveis como uma rede lógica móvel, torna mais eficiente o atendimento. A partir do CIOSP e do SICOE, juntamente com o Posto de Comando Móvel, acredita-se que o acesso ao modelo proposto pode agilizar os processos de tomada de decisão de forma rápida, segura e ágil.

### **5.7.1 Utilização da comunicação de risco**

No caso da explosão da fábrica de pesticidas *Union Carbide* em Bhopal na Índia, verificou-se que os trabalhadores na planta em chamadas alertaram sobre o ocorrido e sobre a direção do vento carregado de gases venenosos. Infelizmente estas informações não foram repassadas à população. O alarme de emergência foi acionado alguns minutos após o acidente, mas não foram dadas orientações sobre como a população deveria reagir ou aonde ir. Muitas pessoas correram para os pontos de ônibus, na espera por algum socorro, mas as nuvens de gases foram na mesma direção (PANDEY; BOWONDER, 1993 apud HALE; DULEK; HALE, 2005). Informações sobre o pesticida foram disseminadas internamente, mas não para a comunidade, o que poderia ter resultado num efeito menor da tragédia (HALE; DULEK; HALE, 2005). Se analisarmos as variáveis de comunicação de informações (observação, interpretação, escolha e disseminação) o modelo, se aplicado nesta situação, poderia ter orientado sobre as ações, atividades, prevenções e principalmente preservado danos e perdas.

### **5.7.2 Contribuições da utilização da comunicação de risco**

A comunicação dos riscos, com o apoio do modelo sugerido provavelmente se daria de forma mais consistente, confiável e rápida. Os 'ruídos' seriam evitados, desde que esta comunicação se desse dentro dos níveis hierárquicos sugeridos, onde se utilizaria linguagem específica para cada nível.

### **5.8 ANÁLISE DA AGILIDADE NA GESTÃO DAS EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS**

O tempo trabalha contra o atendimento nas emergências. Na medida em que transcorre, aumentam os prejuízos e os danos enquanto os recursos diminuem. Sempre haverá um dispêndio de tempo para que as emergências sejam atendidas, no entanto, não se pode admitir desperdício. É comum, no momento emergencial, as informações serem precárias e de origem duvidosa. Existe a realidade e os aumentos embutidos pelas pessoas que as fornecem fazendo dos gestores, que não podem estar em todos os lugares ao mesmo tempo e decidir, dentro da dinâmica exigida, reféns do que lhes é transmitido, a depender do evento. A agilidade é muito importante, tanto quanto a indispensável e desejável qualidade.

### **5.8.1 Utilização e agilidade nos processos após a utilização do modelo de informações padrão para a gestão das emergências distinta em seus níveis.**

Segundo a Coordenadoria Municipal de Curitiba, o modelo de informações, se usado como padrão em nível municipal, estadual e nacional e como apoio em todas as etapas do atendimento, agiliza os processos e ações, fazendo com que a gestão das emergências ambientais urbanas após a utilização do modelo seja concluída de forma completa.

Para a agilidade na gestão de emergências ambientais urbanas é possível verificar no acidente do navio *Vicuña* em 2007. A disponibilização das informações sobre o evento foi pelo preenchimento dos formulários AVADAN e NOPRED (de responsabilidade da Defesa Civil) e da comunicação entre os órgãos responsáveis. Esta comunicação não sistematizada gerou outros diversos relatórios, os quais foram fornecidos e armazenados por cada órgão responsável por cada setor de atendimento. Por exemplo, o IBAMA fez todo o levantamento de danos causados pelo vazamento, enquanto a Defesa Civil registrou o evento ocorrido. Diversos órgãos envolvidos no atendimento deste evento obtiveram informações distintas, as quais poderiam ter sido armazenadas em um único sistema, como um modelo de informações. No acidente em Paranaguá com o navio chileno *Vicuña*, foi possível observar demora, ou não agilidade no atendimento e minimização das consequências causadas pela explosão, principalmente as ambientais.

### **5.8.2 Contribuições da utilização do modelo proposto na agilidade na gestão de emergências ambientais urbanas**

Após a utilização do modelo de informações proposto para a gestão de emergências, elencadas em seus níveis e disponível para todos os órgãos envolvidos, com seus responsáveis discriminados e treinados agilizará o processo de atendimento da emergência, pois apresenta as informações de forma organizada, confiável, personalizadas e oportunas, podendo então, ser considerada informação inteligente.

#### 5.9 ANÁLISE DAS DECISÕES E RESPONSABILIDADES NA GESTÃO DAS EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS

Durante a gestão de emergências, sejam elas de qualquer origem, não é relevante apenas o atendimento em si e tudo o que pode ser feito para a busca da minimização dos efeitos ou da sua extinção. As responsabilidades também ficam em evidência uma vez que pessoas estão imbuídas para o desempenho das funções que justificam seu trabalho a partir da sua eficácia. O tempo e os fatos, a cada segundo, exigem pensamentos rápidos, decisões acertadas das quais dependem vidas, o meio ambiente e bens envolvidos na escala material. Não há tempo para a contratação, treinamento de assessores que possam fornecer aos decisores, qualidade e acerto nesse momento. Por isso, a existência de um sistema permite racionalizar esse processo, trazendo mais tranquilidade aos gestores uma vez que lhes é assegurado o direito de enxergar, com mais propriedade, o cenário sobre o qual se dedicam durante o exercício das suas funções.

### **5.9.1 Utilização do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas**

A COMDEC-CURITIBA possui identidade própria e trabalha sempre integradamente, a exemplo do Grupo de Atividades Fundamentais, pertencente à COMDEC, composto pela Lei 11.645 de 22 de dezembro de 2005. Esse grupo, composto por órgãos e entidades municipais, estaduais, federais e sociedade, promove reuniões periodicamente, com base nas ocorrências e informações relativas à Defesa Civil, determinando ações preventivas, de preparação, socorro e recuperação no município. A COMDEC - CURITIBA trabalha intensamente na prevenção, pois sua prioridade sempre foi e será a prevenção.

Como exemplo de atuação da COMDEC – CURITIBA na prevenção, durante o ano de 2009, foram capacitados mais de 1000 (mil) pessoas em defesa civil e iniciou-se a criação dos Núcleos Comunitários de Defesa Civil, ocorreu a instrução de Guardas Municipais no curso de formação, auxiliou-se condomínios residenciais e comerciais na elaboração de Planos de Preparação de Emergências Locais, dentre outras atividades preventivas. O maior exemplo de ação preventiva é o Programa Defesa Civil na Educação “Conhecer para Prevenir”, premiado esse ano para participar da Feira do Conhecimento, na 1ª Conferência Nacional de Segurança Pública em Brasília. O "Conhecer para Prevenir", implantado em mais de 80 equipamentos da rede Municipal de Ensino, visa orientar professores, funcionários e principalmente as crianças da comunidade escolar a adotarem ações e posturas preventivas, no ambiente escolar, para enfrentarem situações de risco, como incêndios e eventuais calamidades.

O Sistema de Informações da COMDEC-CURITIBA, é muito bem elaborado, conta com os dados de todo o Sistema Municipal de Defesa Civil, por meio de

administrações regionais. Os dados são alimentados, por meio do Sistema de Gerenciamento da Guarda Municipal de Curitiba e estes são fontes de informações para as medidas preventivas a serem tomadas.

### **5.9.2 Contribuições do modelo de informações na tomada de decisão na gestão das emergências ambientais urbanas**

Após o atendimento das variáveis citadas no construto, as decisões poderiam ser agilizadas e ter caráter efetivo. Isto significa que, se todos os requisitos necessários como, qualidade, agilidade, comunicação, informações utilizáveis forem alcançados, o processo decisório se torna efetivo, principalmente na comunicação e na agilidade do atendimento.

## 6 CONCLUSÃO

A gestão de uma emergência ambiental exige a sistematização de grande número de informações e para ser efetiva, necessita que as mesmas sejam verdadeiras, coesas e de qualidade. A prevenção é o melhor ato para que não ocorram as emergências ou pelo menos que haja a minimização dos impactos. As emergências ocorrem nos municípios e os mesmos devem estar preparados para a resposta e prevenção. A ajuda externa geralmente é demorada, por isso é necessário organizar a população, preparando e orientando para o que fazer, como fazer, para onde deve ir, a quem chamar, podendo assim prevenir e dar resposta eficiente aos desastres.

As informações devem então auxiliar a gestão das emergências ambientais urbanas, devendo preferencialmente ser manipuladas por especialistas, baseadas em dados e informações geradas a partir de experiências da população e dos órgãos envolvidos. Informações estruturadas e relevantes, gerando conhecimento se tornam instrumento imprescindível para o sucesso na gestão. Estas informações geradas pelo conhecimento popular, o qual está inundado por crenças, costumes, hábitos e influências de natureza psicossocial e econômica, se trabalhada com cuidado por especialistas, pode se transformar em privilegiada, minimizando impactos negativos no momento de uma emergência.

Do ponto de vista do objetivo geral deste estudo, o qual se refere em propor um modelo de informações buscou-se identificar a relação entre informações e emergências ambientais. Bem como verificar a possibilidade da utilização pela Defesa Civil deste modelo proposto para validá-lo junto a Defesa Civil do Município de Curitiba e posteriormente analisar as contribuições na gestão de emergências ambientais urbana. Para atingir este objetivo, foram propostos objetivos específicos, os quais permitem a realização de análises conclusivas.

O resultado do objetivo de “definir informações que tenham características explicativas e relevante grau preditivo em termos de emergências ambientais” e sua gestão pode ser verificado no Capítulo 2 –Fundamentação Teórica. Para chegar neste resultado, foi necessária pesquisa sobre conceitos utilizados na gestão de emergências ambientais urbanas, bem como demonstrar, sob o aspecto de diversos autores, a relevância de informações, modelos de informações, conceitos sobre emergências, sistemas de informações e gestão de emergências, comunicação de riscos e instrumentos auxiliares como apoio no processo de tomada de decisão.

Já como resultado do objetivo específico “modelar informações” da base de dados para a estruturação de referências efetivas que possam ser utilizados no município de Curitiba, pode ser verificado no capítulo 4 - Modelo de Informações de emergências Ambientais.

O terceiro objetivo específico “analisar informações oportunas e personalizadas para gestão de informações de acesso simples e alimentação contínua, formalizando os responsáveis pelo preenchimento das informações no modelo” foi apresentado no capítulo 5 – Validação do modelo proposto, e teve como resultado a análise das informações oportunas e personalizadas para gestão de informações de acesso simples e alimentação contínua, discriminando os responsáveis pelo preenchimento das informações no modelo. Como resultados foram apresentadas, além das análises feitas pela unidade de observação, as contribuições do modelo referentes a cada uma das variáveis propostas no protocolo de análise da pesquisa elencadas nos construtos: modelo de informações de apoio à decisão e gestão de emergências ambientais urbanas.

A identificação e avaliação de riscos potencialmente poluidores ou emergenciais vêm como um instrumento no processo de atendimento e minimização desses impactos. Quanto aos riscos aos municípios, a Defesa Civil, os Bombeiros e

a Polícia devem conhecer detalhadamente os planos de contingência das indústrias em área urbana. As empresas devem ter a consciência e a responsabilidade de manter estes órgãos informados sobre os riscos e seus controles, bem como os procedimentos de resposta aos eventuais acidentes.

Com informações modeladas, a Defesa Civil, as Prefeituras, corpo de bombeiros, hospitais, postos médicos, escolas, empresas, indústrias, igrejas e toda a comunidade podem se organizar de forma efetiva para atender corretamente às vítimas de um evento emergencial quando não evitado, ou agir diariamente na prevenção dos mesmos de forma conjunta. É necessário avaliar o que a população quer saber e qual a percepção da população para devolutiva de informações qualificada que responda as questões em seus níveis operacional, gerencial, estratégico e ainda para a população. As informações devem diferenciadas em cada um dos níveis. As formas de decodificação das informações também são diferenciadas, necessitando uma interpretação mais homogênea para todos, necessitando ser entendida em todos os níveis.

A utilização de informações e modelos de informações serve para avaliar diferentes situações, seja ambiental ou antrópica e buscam trazer a facilitação de compreensão por parte da população e dos órgãos envolvidos. A disseminação das informações deve ser feita por meio de um entendimento global e o uso de modelos de informações aparecem como um relevante instrumento para fornecer respaldo a essa necessidade.

Existem medidas simples e efetivas que podem interromper os impactos gerados pelos acidentes. Para tanto, é essencial haver integração entre os diferentes órgãos como Prefeitura, Defesa Civil e o Órgão Ambiental, para que, diante de qualquer evento, a gestão da emergência seja efetiva. Outra medida é o mapeamento dos riscos urbanos. Conhecer a localização exata dos riscos e seu

impacto na região de entorno é importante para planejar a medidas de controle e de resposta às emergências. Todas estas ações exigem integração e coordenação com os diversos órgãos. O plano municipal de emergência é fundamental para que todos os órgãos envolvidos possam agir de forma coordenada e efetiva, e devem estar sob comando de um só órgão, a Defesa Civil.

A elaboração do modelo de informações, a pesquisa, as entrevistas, roteiro de entrevista e análises demonstraram que as informações, sua geração e sua veracidade são uma realidade nos órgãos de Defesa Civil. A existência de tecnologia de informações é também presente na realidade dos órgãos envolvidos com a gestão de emergências, mas se dá de forma difusa. O modelo proposto teve como maior resultado o armazenamento das informações de forma única, com responsáveis selecionados, favorecendo à sua qualidade, validade, e relevância, facilitando com seu uso a disponibilização de informações e agilidade nos processos de tomada de decisão. Conclui-se ainda que o modelo pode promover a integração entre os diversos órgãos municipais, estaduais e nacionais e a comunidade, desde que fosse impositivo e disponível gratuitamente, e principalmente que a alimentação do modelo se dê somente pelos responsáveis capacitados.

As análises obtidas auxiliaram a concluir que as informações no modelo necessitam ainda ser trabalhadas, devendo ter influência das práticas exercidas na gestão das emergências municipais. O modelo de informações proposto, após adequação das informações às quais se refere, poderia então ser utilizado tanto em município urbanos como rurais, podendo então ser aplicado em todo o país. A padronização de informações e sua disponibilização é o que todas as esferas públicas têm como desafio em benefício da comunidade.

## 6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

As principais contribuições deste trabalho para a academia e a sociedade civil são a sistematização de informações, instrumentos de apoio para auxílio na organização de informações relativa às emergências ambientais urbanas pelos órgãos responsáveis pela gestão das mesmas. O modelo composto por informações objetivas e práticas visa clareza, efetividade, agilidade para facilitar seu entendimento e preenchimento, auxiliando o tomador de decisão.

O modelo de gestão de emergências ambientais urbanas tem como principal contribuição a organização das informações dentro das funções organizacionais, módulos e níveis, agilizando os processos de tomada de decisão pelos gestores. Uma emergência ambiental, ou evento, envolve políticas de prevenção, financiamentos, consórcios, recursos financeiros, recursos humanos integrados com a gestão municipal. Assim, para promover rapidez de resposta, comunicação efetiva com a população, gestão dos recursos necessários, a gestão urbana é beneficiada diretamente na segurança e proteção de seus munícipes.

Como contribuição para a academia tem-se o agrupamento de informações sobre o tema dentro de suas diversas variáveis elencadas no construto, facilitando o estudo detalhado de um modelo de informações dedicado às questões ambientais emergenciais. Em sua maioria, os modelos de informações são direcionados aos órgãos públicos e privados dentro das funções organizacionais. O modelo proposto teve como base metodológica a análise qualitativa, elencando informações selecionadas como oportunas e personalizadas, necessitando de aprimoramento e maiores estudos.

## 6.2 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Tem-se como dificuldade a apresentação de uma proposta de modelo limitada à pesquisa bibliográfica e a análise de um único município, não caracterizando a possibilidade de generalização. A abrangência da pesquisa e amplitude de temas impediu o aprofundamento de alguns temas, assim, os especialistas nestes campos de conhecimento identificarão lacunas ou outras possibilidades nas abordagens escolhidas.

A pesquisa baseou-se em estudo de bibliografias relacionadas com a área de conhecimentos específica e limitou-se ao roteiro de entrevista oriundos do protocolo de pesquisa. Na Defesa Civil, 5 pessoas foram entrevistadas juntas, formalizando uma análise única. Assim, caracterizou-se em uma amostra pequena de análise.

A quantidade de informações apresentadas no modelo também é um fator limitante da pesquisa, pois foram apresentadas a partir de pesquisa bibliográfica e conhecimento da autora.

Uma dificuldade verificada na aplicação do modelo é que os dados devem gerar informações que resultem em produção de conhecimento que possa responder as principais perguntas e por fim devem ser comunicados sem ruídos. Porém, muitas vezes não se sabe quais são as perguntas certas a fazer. Por isso, deve-se observar a veracidade das informações, sua utilidade e efetividade para se obter as respostas que cada uma pode responder. A não generalização para outros municípios do trabalho proposto e o não acompanhamento dos resultados também são fatores limitantes desta pesquisa.

### 6.3 TRABALHOS FUTUROS

A realização deste trabalho permitiu definir e avaliar uma forma de abordagem e análise para identificar a utilização de um modelo de informações para auxiliar no processo de tomada de decisão no momento de atendimento a uma emergência ambiental urbana. Para a definição de um modelo definitivo com informações realmente adequadas, sugere-se a continuidade da pesquisa e a adição de informações geradas na prática do atendimento de emergências, enriquecendo o modelo com informações personalizadas, oportunas e relevantes.

O trabalho pode ser continuado ainda, quando concluído, na aplicação do mesmo em algum município urbano, gerando novas conclusões e adaptações. A disponibilidade deste modelo deve ser de forma *on-line*, em uma sala específica com gerador próprio de energia elétrica, com pessoas capacitadas para seu manuseio, 24 horas de funcionamento, com contato via rádio com o responsável de atendimento no momento de deslocamento das equipes ao local do evento. Enquanto há o deslocamento da equipe, os órgãos responsáveis por cada atividade na gestão da emergência devem ser acionados, o contato com voluntários e outras ações podem ser feitas concomitantemente ao atendimento. Pode-se ainda realizar análises do modelo a uma amostra maior e ainda observar na aplicação do modelo, os resultados obtidos.

## 6.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de um município deve abranger todas as funções organizacionais e os módulos de gestão. Os eventos ambientais urbanos, selecionados nesta pesquisa, descartando o meio rural por conveniência, precisam ser geridos para que todas as funções do município possam ocorrer em caráter de normalidade. A Defesa Civil, órgão responsável pela resposta aos eventos adversos nos municípios, também tem como responsabilidade o cadastro das informações obtidas nos eventos, assim como informações de todas as suas funções organizacionais.

O maior desafio dos gestores ainda é o de promover a integração entre as informações e órgãos envolvidos em emergências ambientais urbanas. As questões que envolvem os aspectos apresentados na pesquisa continuam sendo um problema crítico para as organizações que buscam uma gestão eficiente. O desafio verificado na pesquisa é o da efetiva aplicação do modelo como instrumento de apoio à decisão, necessitando de uma análise mais profunda em um município.

Vale ainda ressaltar que a aplicação do modelo proposto, ou mesmo de outros modelos de informações só apresentará resultados concretos se os gestores realmente utilizarem as informações e conhecimentos resultantes de suas atividades na gestão de emergências ambientais urbanas. Também necessário uma mudança cultural relacionada à integração entre órgão e gestores, pois o modelo envolve e impacta em todos os níveis da administração de eventos.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER D. Terrorism, Disasters, and Security. University of Wisconsin. **Journal of Prehospital and Disaster Medicine**. n.18, V.3. 2003.

ALTVATER, E. **O preço da riqueza: pilhagem ambiental e a nova (des)ordem mundial**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista (Marília), 1995.

ARAÚJO, G. M. **Segurança na armazenagem, manuseio e transporte de produtos perigosos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Gerenciamento Verde Editora, 2005.

BAYARDINO, R. A. **A Petrobrás e o desafio da sustentabilidade ambiental**. Monografia de bacharelado em economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. UFPR, 2004.

BORATTI, L. V. **Aspectos teórico-jurídicos do risco ambiental no espaço urbano**. Florianópolis: UFSC, 2008. (Mestrado em Direito) Programa de Pós-Graduação em direito da UFSC, 2008.

BRASIL. Política Nacional de Meio Ambiente. **Lei Federal 6.938 de 31/08/81**. 1981.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**, 1988.

BRASIL. Ministério do planejamento e orçamento. **Glossário da Defesa Civil**, 1998

BRASIL. Comissão da Amazônia, integração Nacional e de desenvolvimento regional. **Projeto de Lei No. 1.922 de 2003**. Normas gerais de combate a incêndios e outras providências, 2003.

BRASIL. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Manual de planejamento em Defesa Civil**, 2004.

BRASIL. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília: Ministério da Integração Nacional. **Secretaria Nacional de Defesa Civil**, 2005.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **CONAMA**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/>> Acesso em: 06 mar. 2008.

BRASIL. Secretaria Municipal de Defesa Social. **Defesa Civil**. Disponível em: <[www.curitiba.pr.gov.br](http://www.curitiba.pr.gov.br)>. Acesso em: 12 jan. 2009.

BULL-KAMANGA, L.; DIAGNE, K.; LAVELL, A.; LEON, E.; LERISE, F.; MACGREGOR, H.; MASKREY, A.; MESHACK, M.; PELLING, M.; REID, H.; SATTERTHWAITE, D.; SONGSORE, J.; WESTGATE, K.; YITAMBE, A. From everyday hazards to disasters: the accumulation of risk in urban areas. **Environment**

**and urbanization**, v. 15, 193-203, 2003. Disponível em: <<http://eau.sagepub.com>>. Acesso em: 3 jun. 2009.

BURROUGH, P. A.; MACDONNELL, R. A. **Principles of Geographical Information Systems**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

CADENAS, M. **Desastres ambientais**. Notas de aula apresentadas na especialização em emergências ambientais, 2007.

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. de. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1996.

CARRASCO, F. Estratégias de desarrollo social en situaciones de desastre. **Revista mexicana de sociologia**, Ciudad de Mexico, V. 53, N. 4, pp. 11-24, oct.dic. 1992. Disponível em: <<http://www.jstor.org/pss/3540935>>. Acesso em: 11 jul. 2009.

CASTRO, C. L. A.; CALHEIROS, B. L.; CUNHA, R. I. M.; BRINGEL, C. N. L. M.; GEO Brasil 2002. **Perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Cap. 2 – O estado dos desastres ambientais. Brasília. IBAMA, 2004. p. 148 – 161. Disponível em: <<http://ibama2.ibama.gov.br/cnia2/download/publicações/geobr/Livro/cap2/desastres.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2004.

CASTRO, A, L, C. **Manual de desastres**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília. 2004. Disponível em: <[www.defesacivil.gov.br/.../publicacoes/publicacoes/destecnologicos.pdf&nome\\_arquivo=destecnologicos.pdf](http://www.defesacivil.gov.br/.../publicacoes/publicacoes/destecnologicos.pdf&nome_arquivo=destecnologicos.pdf)>. Acesso em: 17 dez. 2007.

CENACID – Centro de apoio científico em desastres – UFPR. **Explosão do navio Vicuña – Paranaguá e litoral do Paraná** – Novembro 2004. Disponível em: <<http://www.cenacid.ufpr.br/vicunha1000/index.html>> Acesso em: 31 ago. 2008.

CETESB – Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. **Acidentes ambientais na indústria química e no armazenamento**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/Emergencia/acidentes/industriais/introducao.asp>> Acesso em: 31 ago. 2008.

CETESB - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. **Análise de risco**. Disponível em: <[www.cetesb.com.br](http://www.cetesb.com.br)>. Acesso em: 20 abr. 2008.

CHARTLAND, R. L.; PUNARO, T. A.; **Information technology utilization in emergency management**. Washington, DC: Report nº 85-74. Congressional Research Services, Library of Congress, 1995.

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

CUNHA, I. Gerenciamento de riscos e negociação ambiental em área portuária. In: Encontro da associação nacional de pós graduação e pesquisa em ambiente e sociedade, 2002, Indaiatuba. **Anais...** Indaiatuba: Ambiente e Sociedade, 2002.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in human geography**. v. 20, p. 529-539, 1996. Disponível em: <<http://phg.sagepub.com>>. Acesso em: 11 jan. 2009.

DASH, N. The use of Geographic Information Systems in Disaster research. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. Março, 1997, v. 15, nº01, p. 135-146.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e informações qualitativa**. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual para implementação de planos de ação e emergência para atendimento a sinistros envolvendo o transporte rodoviário de produtos perigosos**. Rio de Janeiro, 2005.

DOWBOR, L. **Informações para a cidadania e o desenvolvimento sustentável**. Disponível em:<[http://www.dowbor.org/metadata\\_search.asp?search=Desenvolvimento](http://www.dowbor.org/metadata_search.asp?search=Desenvolvimento)>. Acesso em: 21 jan. 2008.

DYNES, R.; QUARANTELLI, E. L. **Organizational communicational and decision making in crises**. Newark, Delaware: University of Delaware Disaster Research Center, 1977.

FEPAM – Fundação Estadual da Proteção Ambiental do Rio Grande do Sul. **Manual de análise de riscos industriais**. Março, 2001. Disponível em: <[http://www.fepam.rs.gov.br/central/formularios/arq/manual\\_risco.pdf](http://www.fepam.rs.gov.br/central/formularios/arq/manual_risco.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2008.

FREITAS, H. et al. **Informação e decisão: sistemas de apoio e seu impacto**. Porto Alegre: Ortiz, 1997. 214p.

FREITAS, H.; MACADAR, M.A. & MOSCAROLA, J. Na busca de um método quantiquantitativo para estudar a percepção do tomador de decisão. XX ENANPAD, **Anais...** Rio das Pedras, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GILBERT, C. Studying disaster: a review of the main conceptual tools. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. v. 13, p. 231-240, 1995.

HALE, J.; DULEK,R.; HALE, D. Crisis response communication challenges: Building theory from qualitative data. **Journal of Business Communication**, v. 42, nº 2, Abril

2005, p. 112-134. Disponível em: <<http://job.sagepub.com>>. Acesso em: 18 fev. 2009.

HERMITTE, M-A. Os fundamentos jurídicos da sociedade do risco: Uma análise de U. Beck. In: Governo do risco. Rede Latino Americana – Européia sobre governo de riscos. Instituto das Nações Unidas para Treinamento e Pesquisa. **Anais...** Centro Universitário de Brasília. Brasil, 2005.

HEWITT, K. **Interpretations of calamity**. Winchester: MA, 1983.

HEWITT, K. Excluded perspectives in the social construction of disaster. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. v. 13, p. 317-339, 1995.

HIRSCHHEIM, R. & KLEIN, H.K. Four paradigmas of information systems development. **Communications of the ACM**, v.32, n.10, Oct, 1989.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. Estudos e Pesquisas. Informações geográfica nº. 05. Rio de Janeiro, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Sistema de alerta rápido**. Disponível em:<<http://www.dpi.inpe.br/sismaden/index.php>>. Acesso em: 1 set. 2008.

JOVEL, R. Natural Disasters and their socioeconomic effects. **ECLAC Review**, nº 38. Santiago, Chile, 1989.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G. S. F. **Introdução à prevenção de desastres naturais**. Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1993.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro. LTC, 1999.

LEAHY, S. 50 milhões de refugiados ambientais. **Informações Alternativa Mundo**, 14 out. 2005. Disponível em: <<http://www.infoalternativa.org/ecologia/ecologia028.htm>> Acesso em: 27 abr. 2009.

LEITE, J. R. M. Sociedade de risco e Estado. In: CANOTILHO, J. J. G.; LEITE, J. R. M. (Org.). **Direito constitucional ambiental brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2007.

MARANDOLA, E., & HOGAN, D. J., 2004. O risco em perspectiva: tendências e abordagens. **UNICAMP**, Brasil, 3 p. Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/>>

encontro/segundo/papers/Gt/GT09/eduardo%20%daniel.pdf>, Acesso em: 25 ago. 2008.

MARANDOLA Jr., E.; HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo. Fundação Seade. v. 20, n. 1, p. 33-43, jan./mar. 2006.

MARCH, J. G., SIMON, H. A.. **Organizations**. New York: John Wiley, 1958.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MATTEDI, M., & BUTZKE, I., C., 2001. A relação entre o natural e o social nas abordagens de hazards e de desastres. **Ambiente & Sociedade**, jul./dez., 2001, n. 09, p. 93-114.

MENDONÇA, F. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**. n. 10, p. 139-148, jul./dez. 2004.

MIGUEZ, L. A. L.; RODRIGUES, E. M. D.; MAROCHI, N. H. G.. **Sistemas de informações geográficas aplicados às emergências ambientais**. Monografia apresentada à Pós-Graduação em emergências ambientais PUCPR, 2007.

MINTZBERG, H.; AHLSTRAND, B.; LAMPEL, J. **Safári de estratégia: um roteiro pela selva do planejamento estratégico**. Porto Alegre, Bookman, 2000.

NASSAR, P. (org.). **Comunicação interna: a força das empresas**. V. 04. São Paulo: ABERJE, 2008.

O'BRIEN, J. A. **Sistemas de informação e as decisões gerenciais na era da internet**. São Paulo: Saraiva, 2001.

ORLANDINI, L. **Administração e tecnologia: A importância dos Sistemas de Informação**. São Paulo. 2005. Disponível em: <[http://www.bonde.com.br/bonde.php?id\\_bonde=1-14--1646-20050407](http://www.bonde.com.br/bonde.php?id_bonde=1-14--1646-20050407)>. Acesso em: 13 mai. 2008.

PEREIRA, M. J. L. B.; FONSECA, J. G. M. **Faces da decisão: As mudanças de paradigmas e o poder da decisão**. São Paulo: Makron Books, 1997.

POFFO, I. R. F.; GOUVEIA, J. L. N.; HADDAD, E. Acidentes ambientais e comunicação de riscos. II Congresso Brasileiro de Comunicação ambiental. 24 a 26 de Agosto de 2005 – São Paulo, SP. **Anais...** Organização: Revista Meio Ambiente Industrial e AG Comunicação Ambiental.

POZZEBON M.; FREITAS H.. Por um conjunto de princípios que possibilitem a construção de novos modelos de sistemas de informação. São Paulo, **Revista de Administração Pública (RAP)**, v. 31, nº 5, Set/Out. de 1997, p. 87-104

P2R2, Plano Nacional de Prevenção, Preparação e Resposta Rápida em Emergências Ambientais - **P2R2**. Disponível em: <<http://www.bombeiros.ac.gov.br/noticias/p2r2.php>> Acesso em: 10 Set. 2008.

RAFAELI NETO, S. L. **Um modelo conceitual de sistema de apoio à decisão espacial para gestão de desastres por inundações**. São Paulo: USP, 2000. 231p. (Doutorado em Engenharia Urbana) Paraíba: Programa de Pós-Graduação em engenharia urbana da UFPB, 2000.

RECTOR, M.; NEIVA, E. (org). **Comunicação na era pós-moderna**. Petrópolis (RJ): Vozes, 1997.

REZENDE, D. A. **Alinhamento do planejamento estratégico da tecnologia da informações ao planejamento empresarial: proposta de um modelo e verificação da prática em grandes empresas brasileiras**. 2002. 278f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Florianópolis: Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

REZENDE, D. A. **Sistemas de informações organizacionais: guia prático para projetos em cursos de administração, contabilidade e informática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informações empresariais: o papel estratégico das informações e dos sistemas de informações nas empresas**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RIBEIRO, H. Comunicação como instrumento do planejamento e da gestão ambientais. In: Vargas, Heliana Comin; Ribeiro, Helena. Novos instrumentos de gestão ambiental urbana. São Paulo, **Edusp**, 2001. p.71-90.

ROESCH, S. M. A. **Projeto de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertação e estudos de caso**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SAINCTELETTE, C. **De La responsabilité et de la garantie**. Brussels. Bruylant, 1884.

SALGADO, M., G. **Reflexões em torno do conceito do risco natural e da dimensão do risco**. Faculdade de letras. Universidade do Porto, 2005.

SAUZET, M. **De La responsabilité dès patrons vis-à-vis dès ouvriers dans les accidents industriels**. University of Virginia Library, 1883.

SHIMIZU, T. **Decisão nas organizações: Introdução aos problemas de decisão encontrados nas organizações e nos sistemas de apoio à decisão**. São Paulo: Atlas, 2001.

SHRIVASTAVA, P. Preventing industrial crises: The challenges of Bhopal. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**. November, 1987, v. 5, nº 3, p. 199-221.

SILVA, C. **Mapeamento na área de influência em refinaria de petróleo apoiado de sistemas de informações geográfica como suporte ao planejamento de ação em emergência**. Dissertação (Mestrado de Ciências em Engenharia Civil) Programa de pós graduação de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, E.; MENEZES, E. **Metodologia de pesquisa e elaboração de dissertação**. Laboratório de ensino a distância da UFSC, Florianópolis, 2005.

SCI. **Sistema de Comando de Incidentes**. Secretaria Nacional de Segurança Pública – SENASP, 2008. 144 p.

SMMA – SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE CURITIBA. **Legislação Ambiental**. Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.curitiba.pr.gov.br>> Acesso em: 28 set. 2008.

SOUZA JUNIOR., A. B.; SOUZA, M. S. Implantação de sistemas de resposta para emergências externas em áreas industriais no Brasil. In FREITAS, C. M., PORTO, M. F.S.; MACHADO, J. M. H. (org.). **Acidentes industriais ampliados, desafios e perspectivas para o controle e prevenção**. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz Editora, 2000.

STAIR, R.; REYNOLDS, G. **Princípios de sistemas de informação: uma abordagem gerencial**. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

STERMAN, J. D.; **Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world**. Boston: McGraw-Hill, 2000. 982 p.

TOBIN, G. A. & MONTZ, B. E., **Natural hazards: explanation and integration**. New York: The Guilford Press, 1997.

ULTRAMARI, C. Guerras, desastres, pobreza, mas também resiliências urbanas. **Revista Arquitextos**, nº 75, Ago. 2006.

ULTRAMARI, C.; REZENDE, D. A.; FIRMINO, R. Dos conceitos de acidentes e suas correlações sócio-demográficas: o caso do estado do Paraná. XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais. **Anais...** ABEP. Caxambu. Set. a out. de 2008.

UNEP – United Nations Environmental Programme. APELL – Alerta e Preparação para Emergências Locais. Manual APELL. **ABIQUIM**, 1990.

VALLE, C. E. do; LAGE, H. **Meio Ambiente: Acidentes, lições, soluções**. São Paulo: SENAC, 2003.

VENDRUSCOLO, S.; **Interfaces entre a Política Nacional de Recursos Hídricos e a Política Nacional da Defesa Civil com relação aos desastres hidrológicos.** (Mestrado em Engenharia Ambiental) Florianópolis: Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da UFSC, 2007.

VEYRET, Y. **Os riscos:** o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto, 2007.

YIN, R. K. **Case study research.** London: Sage Pub., 1994.

ZUQUETTE, L.V; PEJÓN, O.; GANDOLFI, N.; PARAGUASSU, A.B. Considerações básicas sobre a elaboração de cartas de zoneamentos de probabilidade ou possibilidade de ocorrer eventos perigosos e de riscos associados. **Geociências**, São Paulo, V. 14, N. 2, pp. 9-39, 1995.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A

### ROTEIRO DE ENTREVISTA

Variável 1: Qualidade das informações

Foco da pergunta: **Validade e relevância das informações produzidas pelo modelo de informação de apoio á decisão.**

O que se quer medir: **Nível de qualidade, validade e relevância das informações sugeridas no modelo proposto.**

Variável 2: Níveis de informações

Foco da pergunta: **Apoio para tomadas de decisão em diferentes níveis organizacionais.**

O que se quer medir: **Disponibilidade de informações operacionais, disponibilidade de informações gerenciais e disponibilidade de informações estratégicas.**

Variável 3: Integração das informações

Foco da pergunta: **A integração das informações dos diversos órgãos responsáveis pela gestão de emergências ambientais urbanas.**

O que se quer medir: **A integração das informações entre os diversos órgão responsáveis pela gestão de emergências ambientais urbanas para auxílio na tomada de decisão.**

Variável 4: Informações personalizadas

Foco da pergunta: **Possibilidade de se obter informações personalizadas e a forma de produção.**

O que se quer medir: **A possibilidade de obter-se informações personalizadas para apoio nas tomadas de decisão.**

Variável 5: Informações oportunas

Foco da pergunta: **Construção de cenários por meio de informações; produção de informações no momento que são necessárias.**

O que se quer medir: **A capacidade de construção de cenários e disponibilidade de informações de qualidade inquestionável e antecipada.**

Variável 6: Informações utilizáveis pela Defesa Civil

Foco da pergunta: **A utilização das informações fornecidas pelo modelo de informações para a gestão das emergências ambientais urbanas.**

O que se quer medir: **Formalização de informações necessárias para o modelo de informações para a gestão das emergências ambientais urbanas.**

Variável 7: Comunicação de riscos

Foco da pergunta: **Comunicação de informações em níveis, responsáveis e formas de comunicação.**

O que se quer medir: **Comunicação de informações em níveis, responsáveis e formas de comunicação.**

**Variável 8: Agilidade na gestão das emergências ambientais urbanas.**

**Foco da pergunta:** Agilidade no processo de gestão de emergências ambientais após a utilização do modelo proposto

**O que se quer medir:** Agilidade no processo de tomada de decisão.

**Variável 9: Decisões e responsabilidade na gestão das emergências ambientais urbanas**

**Foco da pergunta:** A interferência do modelo na tomada de decisão na gestão de emergências ambientais urbanas.

**O que se quer medir:** Contribuição do modelo nos processo decisórios em gestão de emergências ambientais urbanas.

**ANEXOS**

## ANEXO I

### RESPONSÁVEIS PELA GESTÃO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS URBANAS

A hierarquia na Defesa Civil, segundo Castro (2004), se dá da seguinte forma:

#### **Conselho Municipal de Defesa Civil**

As Secretarias Municipais, os órgãos da administração Pública Municipal, Estadual e Federal, classe produtora e de trabalhadores, clubes de serviços, entidades religiosas, organizações Não Governamentais – ONG, elegem representantes para constituírem o Conselho Municipal da Defesa Civil do Município - COMDEC, em caráter voluntário. O poder Legislativo e lideranças comunitárias contribuem na representatividade do Conselho.

#### **Coordenadoria de Defesa Civil**

A estrutura da COMDEC deve guardar uma relação com os demais órgãos da Administração Municipal, preferencialmente, ligada diretamente ao Gabinete do Prefeito. A COMDEC é composta por um Coordenador ou Secretário-Executivo, um Conselho Municipal e por Áreas e Setores que desenvolvam principalmente as seguintes atribuições:

**Área Administrativa:** secretaria, cadastramento e revisão de recursos materiais, humanos e financeiros.

**Área de Minimização de Desastres:** deverá ser composta por dois setores:

- **Setor de Prevenção de Desastres** - responsável pela Avaliação de Riscos aos quais o município está sujeito e Redução de Riscos de Desastres; e,
- **Setor de Preparação para Emergências e Desastres** - responsável pelo desenvolvimento institucional, de recursos humanos (cursos de treinamento) e científico-tecnológico, mobilização, monitorização, alerta, alarme, aparelhamento, apoio logístico, entre outros.

**Área Operacional** composta por dois setores, terá como atribuições:

- **Setor de Resposta aos Desastres** - responsável pelas atividades de socorro às populações em risco, assistência aos habitantes afetados e reabilitação dos cenários dos desastres; e,
- **Setor de Reconstrução** - responsável pelo restabelecimento dos serviços públicos essenciais, reconstrução e/ou recuperação das edificações e infraestrutura, serviços básicos necessários a restabelecer a normalidade.

Os demais integrantes da COMDEC deverão fazer parte do quadro efetivo da Prefeitura Municipal e ter dedicação exclusiva nas atividades de Defesa Civil. A seleção de pessoal deverá observar as características dos desastres que ocorrem no município, dando preferência aos profissionais que possam atuar nessas circunstâncias de desastres.

#### **Atribuições da COMDEC**

Uma das atribuições da COMDEC segundo o manual da Defesa Civil, BRASIL (2004) que deve ser destacada é de manter atualizadas e disponíveis as informações relacionadas com a Defesa Civil e também das relacionadas as ameaças, vulnerabilidades, áreas de risco e população vulnerável. Outro ponto importante a ser notificado neste momento é que há também a responsabilidade de implantar o banco de dados e elaborar os mapas temáticos da situação acima relacionadas. Informar aos órgãos estadual e nacional sobre ocorrências de desastres, participar do SINDESB e a interligação de Centros de Operações, também é de responsabilidade da COMDEC.

De acordo com o Manual da Defesa Civil - BRASIL (2004), é importante verificar as demais atribuições para entender o processo de responsabilidades dentro do órgão municipal. Buscamos respostas dentro da apostila da COMDEC, disponível na internet para esclarecer essas dúvidas. Cabe então o atendimento dos seguintes pontos:

- Coordenar e executar as ações da Defesa Civil.
- Priorizar o apoio às ações preventivas e às relacionadas com a Minimização de Desastres.
- Elaborar e implementar planos diretores, preventivos, de contingência e de ação, bem como programas e projetos de defesa civil.
- Analisar e recomendar a inclusão de áreas de risco no Plano Diretor estabelecido pelo §1º do art. 182 da constituição.
- Vistoriar áreas de risco e recomendar a intervenção preventiva, o isolamento e a evacuação da população de áreas e de edificações vulneráveis.

- Estar atenta às informações de alerta dos órgãos de previsão e acompanhamento para executar planos operacionais em tempo oportuno.
- Implantar e manter atualizados o cadastro de recursos humanos, materiais e equipamentos a serem convocados e utilizados em situações de anormalidades.
- Proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres, e ao preenchimento dos formulários de Notificação Preliminar de Desastres - NOPRED e de Avaliação de Danos – AVADAN.
- Propor à autoridade competente a decretação ou homologação de situação de emergência e de estado de calamidade pública, observando os critérios estabelecidos pelo CONDEC.
- Executar a distribuição e o controle dos suprimentos necessários ao abastecimento da população, em situações de desastres.
- Capacitar recursos humanos para as ações de defesa civil.
- Implantar programas de treinamento para voluntariado.
- Realizar exercícios simulados para adestramento das equipes e aperfeiçoamento dos Planos de Contingência.

Pode-se mostrar em cada um dos itens a necessidade de um sistema de informações integrado, ativo e atualizado para que o atendimento dos mesmos realmente aconteça. Como citado anteriormente, não basta a disponibilização de um dado, é necessário que o mesmo gere uma informações para que atenda às atribuições delegadas à comissão. Neste caso, a disponibilização de um banco de dados e de todas as outras atividades fazem então um sistema útil.

Na atribuição de divulgação dos acontecimentos ao SINDESB e ao órgão estadual ocorre a responsabilização de cada município que tenha uma COMDEC o preenchimento do sistema de informações nacional. Não se pode esquecer que cada estado brasileiro tem uma realidade, e que as atividades industriais desenvolvidas, situações climáticas e conscientização da população devem ser respeitadas. No caso de sistema de informações municipal pode-se atingir a realidade e a satisfação de necessidades da população de forma mais efetiva. Assim, a prefeitura municipal de Curitiba age por meio da participação popular disponibilizando site na internet e telefone gratuito para declarações, denúncias, reclamações, avisos, participação em ações sociais e comunitárias, entre outros. O número 156 serve ainda para registro de informações como ocorrência de assaltos, meninos de rua, coleta de resíduos e emergências.

Um instrumento para a participação popular prevista pela Defesa civil é a instituição dos Núcleos Comunitários, NUDEC, que constituem os distritos, vilas, povoados, bairros, quarteirões, edificações de grande porte e distritos industriais. Funcionam como elos entre a comunidade e o governo municipal por meio da COMDEC, com o objetivo de reduzir desastres e de promover a segurança da população contra desastres, que podem ocorrer nos cenários estudados.

Tem por objetivo principal **informar, organizar e preparar** a comunidade local para minimizar os desastres e dar pronta resposta aos mesmos, buscando reduzir ao máximo a intensidade dos danos e prejuízos conseqüentes.

Os NUDEC funcionam como fóruns de debate sobre Defesa Civil e as reuniões têm por objetivo planejar as atividades relacionadas com a redução de desastres, com destaque para:

- A avaliação dos riscos de desastres e a preparação de mapas temáticos relacionados com as ameaças, com as vulnerabilidades dos cenários e com as áreas de riscos intensificados;
- A promoção de medidas preventivas estruturais e não-estruturais, que são desenvolvidas com o objetivo de reduzir os riscos de desastres;
- A elaboração de planos de contingência para responder às hipóteses de desastres e exercícios simulados para aperfeiçoá-los;
- O treinamento de voluntários e das equipes técnicas operacionais, para atuarem em circunstâncias de desastres;
- A organização de um plano de chamada, com o objetivo de otimizar o estado de prontidão, na iminência de desastres;

O bom desempenho dos NUDEC depende do apoio das equipes técnicas da COMDEC, que devem buscar o máximo de interação com as comunidades locais. É importante que se valorize a definição de metas a serem atingidas, dentro dos prazos estipulados, a avaliação dos resultados e o desempenho dos NUDEC. Normalmente os Planos de Contingência são elaborados na COMDEC e levados aos NUDEC para que os mesmos aprofundem suas atuações. Os órgãos Setoriais são

constituídos por órgãos e entidades da Administração Pública Municipal e da Administração Pública Estadual e Federal sediados no município, os quais se responsabilizam pela execução das ações de resposta aos desastres, que se fizerem necessárias, sob a coordenação do órgão local de Defesa Civil. Esses órgãos podem compor o Conselho Municipal de Defesa Civil.

Os órgãos de apoio são os órgãos e entidades públicas e privadas, que podem ser convocados para apoiar as ações de Defesa Civil, sob a coordenação da COMDEC. É desejável que os órgãos setoriais e de apoio ao SINDEC no Município sejam amplamente diversificados, permitindo uma amplitude multidisciplinar, que abranja as seguintes áreas setoriais:

- Saúde Pública, Assistencial, Mental, Emergencial e Atendimento Pré-Hospitalar;
- Bombeiros;
- Guarda Municipal, Polícia Rodoviária, Polícia Militar, Polícia Civil e Polícia Federal;
- Forças Armadas – (Exército, Marinha e Aeronáutica);
- Assistência Social e Promoção Social;
- Educação, Ciência e Tecnologia e Esportes;
- Obras Públicas, Habitação e Saneamento Básico;
- Trabalho e Previdência Social;
- Agricultura e Abastecimento;
- Transporte;
- Minas e Energia;
- Comunicações;
- Meio Ambiente;
- Economia e Finanças; e,
- Justiça.

As competências e responsabilidades dos dirigentes, nos três níveis de governo, estão estabelecidas na Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, nas Constituições Estaduais, no Decreto nº 895, de 16 de agosto de 1993, e na Política Nacional de Defesa Civil, e relacionadas com:

- a garantia da segurança global da população, inclusive em circunstâncias de desastre;
- a promoção da defesa permanente contra desastres naturais, humanos e mistos;
- a implementação do Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, em sua área de jurisdição;
- a redução dos desastres.

As ações de redução de desastres abrangem os seguintes aspectos globais:

- prevenção de desastres;
- preparação para emergências e desastres;
- resposta aos desastres;
- reconstrução.

Em circunstâncias de desastre, compete aos dirigentes a declaração, a homologação e o reconhecimento de situação de emergência e de estado de calamidade pública, de acordo com os critérios estabelecidos pelo CONDEC, se e quando necessário. É muito importante enfatizar que a decretação de situação de emergência e de estado de calamidade pública é apenas uma atribuição num amplo e complexo processo relacionado com a garantia de segurança global da população, em circunstâncias de desastre.

### **Dos Prefeitos Municipais e, no que couber, do Governador do Distrito Federal**

Declarar a situação de emergência ou estado de calamidade pública, de acordo com os critérios estabelecidos pelo CONDEC e, quando for o caso, aplicar a Lei Orgânica do Município. Antes da decretação de situação de anormalidade, o Prefeito Municipal deverá comunicar a ocorrência do evento adverso ou desastre ao Órgão Estadual de Defesa Civil e à Secretaria de Defesa Civil, em Brasília – DF, por meio do formulário de Notificação Preliminar de Desastre – NOPRED. O decreto de declaração de situação de emergência ou de estado de calamidade pública deve ser encaminhado ao Órgão Estadual de Defesa Civil, obrigatoriamente acompanhado do formulário de Avaliação de Danos - AVADAN e de mapa ou croqui indicando as áreas atingidas.

### **Dos Governadores de Estados**

Homologar a situação de emergência ou estado de calamidade pública, se e quando necessário, de acordo com os critérios estabelecidos pelo CONDEC.

## Da Autoridade Administrativa do Governo Federal a quem estiver subordinado o Órgão Central do SINDEC

Reconhecer, por meio de portaria, a situação de emergência, ou o estado de calamidade pública, observados os critérios estabelecidos pelo CONDEC, à vista do Decreto de Declaração do Governador do Distrito Federal ou do Prefeito Municipal, homologado este pelo Governador do Estado. A Portaria de Reconhecimento de situação de emergência ou estado de calamidade pública determinará seu tempo de duração e especificará a(s) área(s) a ser(em) abrangida(s) pela medida.

## Atribuições dos Órgãos de Coordenação e de Articulação do SINDEC

Os órgãos de coordenação do SINDEC, em nível municipal, estadual e federal, devem manter canais de articulação vertical, que respondam com velocidade às necessidades de comunicação, e estruturar o Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil - SINDESB, no escalão considerado.

Em cada um dos níveis do SINDESB, devem ser organizados bancos de dados sobre desastres, com o objetivo de manter um amplo repertório de informações devidamente avaliadas e processadas.

Assim, a Figura a seguir representa os níveis de informações dentro da Defesa Civil:



Níveis de atuação da Defesa Civil.  
Fonte: Defesa Civil, 2007.

Um repertório de informações sobre desastres facilmente acessível simplifica o cotejo das informações recebidas com as já cadastradas e contribui para a otimização do processamento das informações.

Segundo o SICOE:

No Art. 16, inciso IV: o chefe de operações tem como missão “centralizar as comunicações, conectando o Sistema de Comunicação do Centro de Operações Bombeiro Militar com a CEDEC”. Já no Art. 18, inciso IV, o subchefe de operações tem como missão controlar as comunicações entre os setores. No Art. 22, inciso I, as funções do Estado-Maior da emergência, formado na atuação do SICOE, tem como uma de suas funções “a comunicação para grandes emergências, que deve funcionar, sempre que possível, em frequência exclusiva das unidades operacionais envolvidas, centralizadas no Posto de Comando – PC, de forma a possibilitar o trânsito das comunicações entre os setores envolvidos, Subchefe de Operações, Chefe de Operações e Comandante da Emergência, Centro de Operações Bombeiros Militares e a CEDEC.

§ 1º. Quando a rede de comunicação usual de emergência não for suficiente, deverá ser acionado sistema de comunicação complementar.

§ 2º. Dentro do sistema de comunicação, deverão ser aplicados todos os meios disponíveis, sendo os principais: o rádio, o telefone celular e fixo, o celular via satélite e Internet.

§ 3º. O responsável pelas comunicações tem por atribuições:

- a) distribuir e registrar, qualquer que seja o material de comunicação;
- b) manter reserva estratégica de materiais de comunicação;
- c) interligar o Chefe de Operações e outros órgãos envolvidos; e
- d) disciplinar as comunicações, tomando providências para que não haja interferências, garantindo a sua eficiência e o trânsito das mensagens.

Já no inciso III, “a informações, como a tarefa caracterizada pela anotação de todas as atividades desenvolvidas no local, bem como o mapeamento dos materiais e equipamentos empregados na operação”.

§ 1º. A informações visa manter o Estado-Maior informado do funcionamento da operação, para repasse de dados à imprensa.

§ 2º. O responsável pela informações tem por atribuição:

- a) manter a população orientada, sem causar pânico ou sensacionalismo;
- b) elaborar boletim informativo para a imprensa;
- c) providenciar coletiva com a imprensa, conforme a necessidade; e
- d) estabelecer reuniões com o Chefe de Operações, Subchefe de Operações e os Chefes de Setores de Trabalho.

## ANEXO II

Níveis das ações e das informações em relação à função organizacional serviços

Fase	Governamental	Não Governamental (ONGs)	Individual
Pré-evento (prontidão)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Levantar, com base científica, perigos e riscos de desastres naturais;</li> <li>•Identificar as potencialidades da sociedade para a prevenção de desastres naturais (PDN);</li> <li>•Realizar o mapeamento e zoneamento de áreas de perigos e riscos;</li> <li>•Estabelecer uma legislação pertinente para a PDN;</li> <li>•Criar órgão fiscalizador, com funcionários exclusivos e permanentes para a PDN, integrado aos diferentes setores institucionais (secretarias);</li> <li>•Elaborar e divulgar os resultados e as vulnerabilidades de uma área ou região com base na simulação dos danos e prejuízos;</li> <li>•Criar centros para integração estações telemétricas, sistema de previsão e de alerta;</li> <li>•Planejar medidas emergenciais;</li> <li>•Desenvolver tecnologia com baixo custo para reforçar a infra-estrutura existente a obras de engenharia para contenção dos desastres;</li> <li>•Promover a educação e o desenvolvimento da cultura de PND;</li> <li>•Treinar pessoas/comunidades para a PDN;</li> <li>•Organizar sistema de seguro de vida, propriedade e atividades;</li> <li>•Promover adequações no setor agrícola;</li> <li>•Estabelecer medidas para fixação da população em sua cidade de origem, evitando o processo de migração e favelização; <ul style="list-style-type: none"> <li>•Buscar a integração entre a população, os técnicos e os cientistas para um melhor esclarecimento sobre a PND e o auxílio nas tomadas de decisões;</li> </ul> </li> <li>•Placas com identificação dos níveis de inundação;</li> <li>•Campanha com a população para não ocupar as áreas de risco;</li> <li>•Preparar a população por meio de simulações.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Buscar informações a respeito de áreas de perigo e riscos de desastres naturais;</li> <li>•Participar do mapeamento e zoneamento de áreas de risco;</li> <li>•Elaborar e divulgar os resultados e as vulnerabilidades de uma área ou região com base na simulação dos danos e prejuízos;</li> <li>•Participar no planejamento de medidas emergenciais;</li> <li>•Criar órgão voluntário de defesa contra desastres (OVD) e/ou fortalecer os já existentes;</li> <li>•Organizar grupos e/ou associações comunitárias;</li> <li>•Identificar/cobrar a atuação de cada órgão governamental;</li> <li>•Divulgar informações científicas sobre PND, com base em estudos técnicos-científicos;</li> <li>•Organizar debates ou promover ações para a melhoria da qualidade de vida;</li> <li>•Auxiliar no treinamento de pessoas/comunidades para a PND, visando também a identificação de possíveis lideranças;</li> <li>•Auxiliar na fiscalização de áreas de risco e denunciar ações de degradação ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Buscar informações a respeito das áreas de perigo e riscos de desastres naturais, da simulação dos danos e prejuízos, e da vulnerabilidade da região;</li> <li>•Auxiliar no processo de divulgação de informações;</li> <li>•Participar como membro atuante no OVD;</li> <li>•Participar nos treinamentos de PND e OVD;</li> <li>•Evitar a ocupação de áreas de risco, cortes em terrenos inclinados e derrubadas de árvores nas encostas de morros;</li> <li>•Evitar o depósito de lixo em canais pluviais/fluviais ou encostas;</li> <li>•Organizar mutirão para a limpeza e participar da coleta seletiva e reciclagem do lixo;</li> <li>•Cobrar dos representantes eleitos a limpeza de bueiros e a coleta habitual do lixo;</li> <li>•Colaborar na fiscalização.</li> </ul>

Fase	Governamental	Não Governamental (ONGs)	Individual
Ação Emergencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Levantar rapidamente os danos e prejuízos;</li> <li>•Fortalecer os sistemas para coleta, processamento e divulgação de dados;</li> <li>•Estabelecer rede de informações (imprensa, rádios amadores, líderes comunitários, etc.);</li> <li>•Mobilizar a população a ser retirada das áreas de risco;</li> <li>•Administrar adequadamente o uso comum dos espaços (abrigos);</li> <li>•Distribuição justa dos auxílios (financeiro, material, etc.) as comunidades afetadas;</li> <li>•Mobilizar equipes de saúde e alimentação, assim como máquinas e caminhões.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Divulgar alerta;</li> <li>•Aplicar as medidas preventivas do OVD;</li> <li>•Fornecer informações para especialidades em PND;</li> <li>•Identificar as necessidades de comunidades mais afetadas;</li> <li>•Participar na coleta e distribuição de alimentos, remédios e roupas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Esperar em casa pelo resgate ou procurar abrigo antes do perigo eminente;</li> <li>•Ajudar os vizinhos;</li> <li>•Participar das atividades voluntárias do OVD;</li> <li>•Buscar informações e apoiar as atividades emergenciais.</li> </ul>
Fase	Governamental	Não Governamental (ONGs)	Individual
Pós-evento (reconstrução e restauração)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar a situação anterior e atual das vítimas dos desastres;</li> <li>•Orçar os prejuízos e a reconstrução;</li> <li>•Revisar o Plano Diretor do local destruído;</li> <li>•Execução flexível dos projetos;</li> <li>•Fortalecer a rede pública de saúde e a 86a assistência social;</li> <li>•Orientar processo de limpeza e higienização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Aplicar as medidas do OVD;</li> <li>•Auxílio psicológicos às vítimas traumatizadas;</li> <li>•Participar no planejamento e execução do processo de reconstrução das comunidades afetadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Restauração e reconstrução das residências destruídas;</li> <li>•Participação no OVD;</li> <li>•Modificação das construções e atitudes para a PND.</li> </ul>

Fonte: RAFAELI NETO, 2000

## ANEXO III

Relatório de atendimento local – RAL Nº 06  
 Descrição do evento ocorrido em 12 de julho de 2009 – Alagamento  
 Boqueirão

ESTIMATIVA DANOS		Nº. EDIFICAÇÕES	
HUMANOS	Nº. PESSOAS	MATERIAIS	DANIFICADAS
DESALOJADAS		RESIDENCIAS	05
DESABRIGADAS	33	PÚBLICAS	
DESLOCADAS		COMUNITÁRIAS	
DESAPARECIDAS		PARTICULARES	
ÓBITOS		ESSENCIAIS	INTERROMPIDO
ENFERMAS		AGUA	DANIFICADO
LEVEMENTE FERIDAS		ENERGIA	
GRAVEMENTE FERIDAS		TRANSPORTE	
AFETADAS		COMUNICAÇÃO	

 **CURITIBA**  
 A.CIDADE DO CHEFE  
 Secretaria de Defesa Social

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA  
 COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL – COMDEC  
 SECRETARIA EXECUTIVA  
 RELATÓRIO DE ATENDIMENTO LOCAL - RAL

 **DEFESA CIVIL**  
**CURITIBA**

RAL Nº.:  REGISTRO no SiGesGuarda Nº.:

## 1. DADOS DO SOLICITANTE

SOLICITANTE:  Nº.:

DATA:  HORÁRIO CHAMADA:  HORÁRIO ATEND:

TIPO:

LOCALIZAÇÃO:

Nº.:  BAIRRO:  REGIONAL:

AREA AFETADA: RESIDENCIAL  INDUSTRIAL  COMERCIAL  MISTA  RURAL

CAUSA DO DESASTRE:  COD. CODAR:

## 2. DANOS

ESTIMATIVA DANOS		Nº. EDIFICAÇÕES	
HUMANOS	Nº. PESSOAS	MATERIAIS	DANIFICADAS
DESALOJADAS		RESIDENCIAS	05
DESABRIGADAS	33	PÚBLICAS	
DESLOCADAS		COMUNITÁRIAS	
DESAPARECIDAS		PARTICULARES	
ÓBITOS		ESSENCIAIS	INTERROMPIDO
ENFERMAS		AGUA	DANIFICADO
LEVEMENTE FERIDAS		ENERGIA	
GRAVEMENTE FERIDAS		TRANSPORTE	
AFETADAS		COMUNICAÇÃO	

## 3. DANOS AMBIENTAIS

FLORA  FAUNA  HIDRICO  SOLO  OUTROS

## 4. NECESSIDADES IMEDIATAS

ALIMENTAÇÃO	MEDICAMENTOS	EQUIPAMENTOS/OUTROS	ABRIGO
X		X	X

## 5. EQUIPES DOS ORGÃOS ENVOLVIDOS

COMDEC: Vir DC.01 GM Pfitze.
NRDS - BQ: Vir 3.6,3.7 e 3.3 Supervisor GM II Dimiz, GM Sandro, GM Palisser, GM Fabiano Santos, GM Eleotério e GM Xavier.
Regional Boqueirão: Srª Marilda, Elói, Michel e Paulo.
DMU BQ: Mizaél e Delcio.
COHAB: Eudete e Dani.
Resgate Social: Leila, Aglae e Paula.
FAZ: Denize, Lurdinha e Maria do Carmo.

## 6. COMISSÃO MUNICIPAL DE SEGURANÇA DE EDIFICAÇÕES E IMOVEIS - COSEDI

EDIFICAÇÃO	VISTORIA	NOTIFICAÇÃO	INTERDIÇÃO

## 7. VITIMAS

NOME	TIPO	ENCAMINHAMENTO

## 8. PRODUTOS PERIGOSOS

IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO:

CLASSE:  SUBCLASSE:

VEÍCULO:

TRANSPORTADORA:

CONDUTOR:  RG:

ENDEREÇO:

## 9. PROVIDENCIAS ADOTADAS

*Equipe COMDEC acionou a estrutura da Regional BQ pelos telefones de plantão, juntamente com as equipes da FAZ, Resgate Social, Cohab, DMU BQ e Educação.*

*Solicitado a abertura de abrigo, alimentação, cobertores, colchões e equipe da NRDS BQ para efetuar segurança no local de abrigo.*

*Encaminhamento de 33 pessoas sendo, 18 crianças para o abrigo na Escola Municipal Jornalista Arnaldo Alves da Cruz.*

*Solicitado equipes Cohab e FAZ para cadastro e avaliação do local.*

## 10. OUTRAS INFORMAÇÕES

*Plano de acionamento realizado conforme protocolo.*

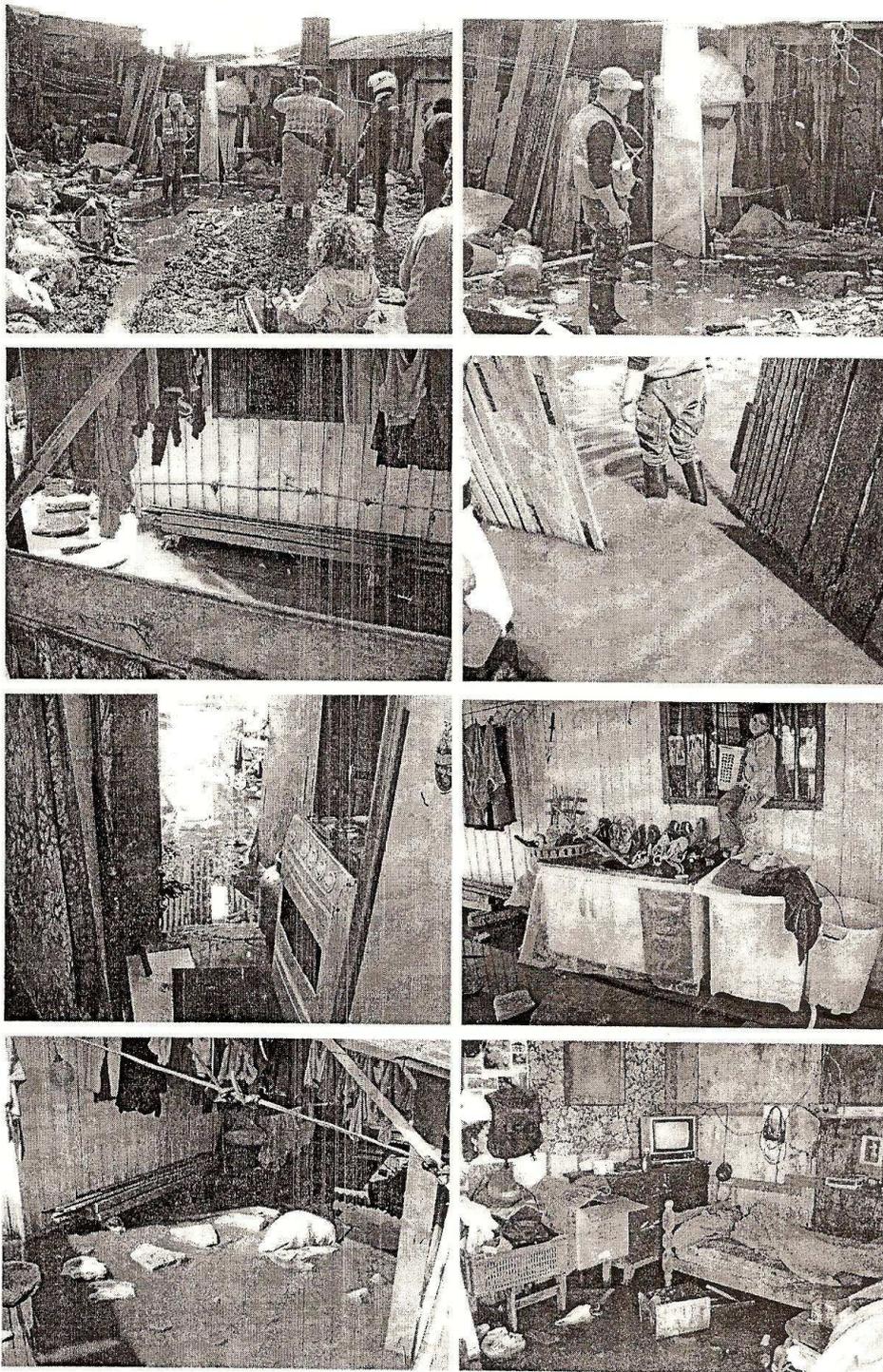
*Desabrigados: Srª Santana - esposo - 02 crianças, Sr Percio, Srª Carla - 04 crianças, Srª Nadir e filho adulto Srª Viviane - 04 crianças, Srª Silvana - esposo - 02 crianças, Srª Silvia - esposo - 01 crianças, Srª Viviane Regina - esposo e 03 crianças, Srª Ane Caroline - esposo - 02 crianças.*

EQUIPE/NOME/FUNÇÃO:

GM Pfütze

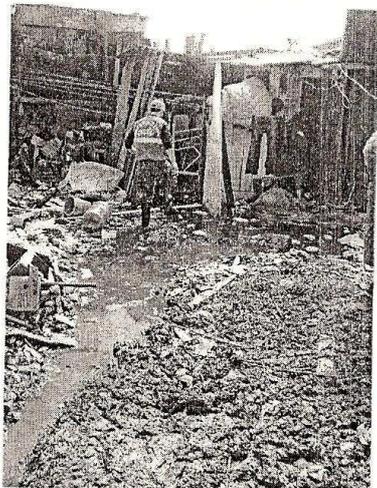
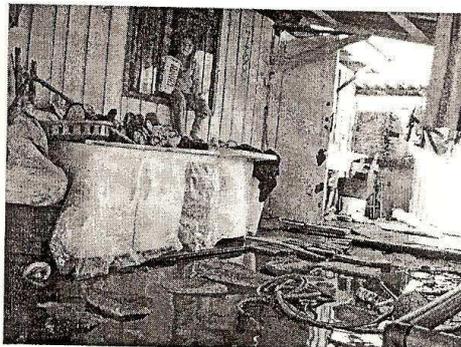
**Jean Carlos Pfütze**  
 AGESEL/SMDS-5 / PMC  
 Matrícula 113.993-6

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO ALGAMANTO – PANTANAL – Em Curitiba, 12/07/2009 -  
Bairro Alto Boqueirão, Regional BQ. - CRÉDITO DAS FOTOS: COMDEC/ GM Pfütze



72

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO ALGAMANTO – PANTANAL – Em Curitiba, 12/07/2009 -  
Bairro Alto Boqueirão, Regional BQ. - CRÉDITO DAS FOTOS: COMDEC/ GM Pfütze





PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA  
SECRETARIA MUNICIPAL DA DEFESA SOCIAL  
GUARDA MUNICIPAL  
RELATÓRIO DE OCORRÊNCIAS ATENDIDAS  
Período: 11/07/2009 à 13/07/2009  
Defesa Civil: Sim

Protocolo	Data	Hora	Serviço	Secretaria	Núcleo	Prioridade	Flagrante
OC 12781/2009	12/07/2009	09:00	COMDEC	SMDS	Boqueirão	Crítica	Não
<b>Natureza:</b> Alagamento <b>Local:</b> RUA MANOEL ORDONES, 764 - ALTO BOQUEIRÃO <b>Descrição da Solicitação:</b> ALAGAMENTO.				<b>Descrição do Atendimento:</b> REPASSADO A SITUAÇÃO PARA A VIATURA 3.6 E 3.7 QUE CHEGARAM NO LOCAL E CONSTATARAM QUE TRÊS CASAS ESTAVAM ALAGADAS, E QUATRO CASAS ESTAVAM COM ÁGUA NO TERRENO SENDO NECESSÁRIA A AVALIAÇÃO DA EQUIPE DA DEFESA CIVIL, QUE COMPARECEU NO LOCAL O GUARDA MUNICIPAL PFÜTZE (DEFESA CIVIL), QUE ACIONOU AS EQUIPES DA FAS, COMPARECENDO COM AS AGENTES SOCIAIS LURDINHA, DENIZE, MARIA DO CARMO, ASSISTENTE SOCIAL LEILA E AGLAÉ, COMPARECEU NO LOCAL A SENHORA EUDETE E DANI DA COHAB, DA REGIONAL DO BOQUEIRÃO COMPARECEU MARILDA, ELOI, MICHEL E PAULO E A EQUIPE DA GUARDA DA MUNICIPAL SUPERVISOR DA GUARDA MUNICIPAL DINIZ, E OS GUARDAS MUNICIPAIS FÁBIO SANTOS, ELEUTÉRIO E XAVIER, A EQUIPE DO DMU: MIZEL E DÉLCIO, E A PROFESSORA ILDA DINIZ DA ESCOLA ESCOLA JORNALISTA ARNALDO ALVES DA CRUZ SENDO ACIONADA E ENVOLVIDAS TODAS AS EQUIPES RELATADAS ONDE O GUARDA MUNICIPAL PUTZ, OBSERVOU SER NECESSÁRIA DEVIDO O FATO SER CRÍTICO, SENDO DANIFICADAS CINCO CASAS ONDE O TOTAL DE 33 PESSOAS (TRINTA E TRÊS) SENDO 18(DEZOITO CRIANÇAS) FORAM DESABRIGADOS, ONDE TODOS FORAM ABRIGADOS NA ESCOLA JORNALISTA ARNALDO ALVES DA CRUZ. TAMBÉM PRESTARAM APOIO FORNECENDO DONATIVOS, SENHOR EMÍLIO DA ADMINISTRAÇÃO REGIONAL DO BOQUEIRÃO, PAULA DA CENTRAL DE RESGATE SOCIAL. AS FAMÍLIAS ESTARÃO SENDO ASSISTIDOS PELA FAS E PELA COHAB PARA DEFINIR A SITUAÇÃO DOS MESMOS.			
OC 12690/2009	11/07/2009	20:38	NORMAL	SMDS	Boqueirão	Média	Não
<b>Natureza:</b> Alagamento <b>Local:</b> R. CAMBIRA, 10 - XAXIM <b>Descrição da Solicitação:</b> SITUAÇÃO DE ALAGAMENTO				<b>Descrição do Atendimento:</b> COMPARECEU A VTR 3.3 QUE CONSTATOU ALAGAMENTO INTERNO, SEGUNDO OS PROPRIETARIOS GILBERTO MARCARINI GOMES, RG 1610142-7 PR E MARCOS AURÉLIO LACHETTA RG 6239406-4, DEVIDO A OBRAS DA SANEPAR, OS MESMOS FORAM ORIENTADOS A LIGAR PARA SANEPAR E SOLICITAR O ATENDIMENTO.			



**RELAÇÃO DAS FAMÍLIAS ABRIGADAS NA ESC.  
JORNALISTA ARNALDO ALVES DA CRUZ-PANTANAL**

**Composição Familiar**

Nome:	Idade	cf	NCPA
Carla Priscila Ferreira de Paula Campos	30		
Antonio Admilson Machaleski	33		
Felipe Admilson Machaleski	13		
Igor A. Machaleski	10		
Wesley A. Machaleski	07		
Kauany Priscila Machaleski	05		

Rua Manoel Ordones, 670

Silvia da Silva Alvarenga	18	36596	451445
Max Daniel da Rocha França	18	36596	305535
Gilvana Vitoria da Silva França	02		451449

Rua Manoel Ordones, 115

Pércio Ribeiro Alvarenga	54	43062	495764
--------------------------	----	-------	--------

Rua Manoel Ordones, 115

Nadir Mendes Alvarenga	57	43539	206023
Paulo da Silva Prates	36	43536	502238

Rua Manoel Ordones, 115

Santina Aparecida Pereira da Silva	50	1403	235725
Orlando Lapa Filho	46	1403	226547
Conrado Antonio Santana	12	1403	235731
Leonardo Jose Miranda	07	1403	235732

Rua Manoel Ordones, 667

Ane Caroline Martins Raia	18	36599	451470
Thiago Lessa Lapa	22	36599	137298
Damily Kelolaine M. Lapa	03	36599	451471
Emily Natalia M. Lapa	01	36599	

Rua Manoel Ordones, 667  
Fundação de Ação Social

14/11/2003 01:56 AM

P. 02



Silvana da Silva Alvarenga	30	36902	453824
José Ivonei Gonçalves	37	36902	
Josiane da Silva Gonçalves	12	36902	
Jackson da Silva Gonçalves	05	36902	

Rua Manoel Ordones, 115

Viviane Regina Pereira da Silva	18	29927	235734
Fabricio Martins Raia	22		
Guilherme Henrique da Silva Raia	02		
Wesley Henrique da Silva Raia	04		
Kemily Marcela da Silva Raia	01 Mês		

Rua Manoel Ordones, 667

Viviane Corimbaba de Melo	30	46955	198056
Elvis de Melo Oliveira	16		
Samuel de Melo Oliveira	10		
<u>Emanuel de Melo Oliveira</u>	<del>08</del> - 1TA		
Robson C. de Melo Oliveira	14		

Rua Manoel Ordones, 671

Prop. Jbb

31 pessoas atendidas

Gm Jean - Defesa Civil

14 - Adultos

17 - crianças

COHABE já está atendendo