

Jonathas Leopoldo de Mello

**NOVAS MÍDIAS EM ALERTA PRÉVIO DE DESASTRES:
AVALIAÇÃO DE MÍDIAS PARA MOBILIZAR E
DISSEMINAR CONHECIMENTO EM SITUAÇÕES PRÉVIAS A
DESASTRES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão do Conhecimento em 9 de agosto de 2012.
Orientador: Prof. Dr. Vinícius Medina Kern

Florianópolis
2012

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC

Mello, Jonathas Leopoldo de

Novas mídias em alerta prévio de desastres [dissertação]: avaliação de mídias para mobilizar e disseminar conhecimento em situações prévias a desastres / Jonathas Leopoldo de Mello ; orientador, Vinícius Medina Kern - Florianópolis, SC, 2012.

101 p. ; 21cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Inclui referências

1. Engenharia e Gestão do Conhecimento. 2. Sistema de alerta prévio de desastres. 3. Gestão de risco de desastres. 4. Visualização de risco. 5. Comunicação de desastres. I. Kern, Vinícius Medina. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. III. Título.

Jonathas Leopoldo de Mello

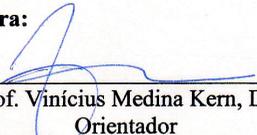
**NOVAS MÍDIAS EM ALERTA PRÉVIO DE DESASTRES:
AVALIAÇÃO DE MÍDIAS PARA MOBILIZAR E
DISSEMINAR CONHECIMENTO EM SITUAÇÕES PRÉVIAS A
DESASTRES**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 9 de agosto de 2012.

Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
Coordenador do Curso

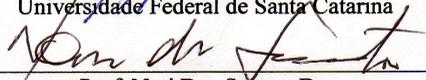
Banca Examinadora:



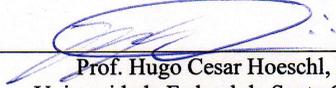
Prof. Vinicius Medina Kern, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Neri Dos Santos, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Hugo Cesar Hoeschl, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

MELLO, Jonathas Leopoldo de. **Novas mídias em alerta prévio de desastres: avaliação de mídias para mobilizar e disseminar conhecimento em situações prévias a desastres**, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Este trabalho tem como objetivo avaliar de que forma as novas mídias podem ser utilizadas como instrumentos de mobilização e disseminação do conhecimento para o alerta prévio de desastres no Brasil. É realizada uma pesquisa bibliográfica e documental de natureza exploratória para relacionar conceitos de 'desastre' e 'novas mídias' com documentos de referência internacionais em gestão de desastres. Em seguida, uma análise de conteúdo em jornais brasileiros de 2005 a 2011 confirma a relevância do tema 'sistemas de alerta prévio' no país. Para a sistematização do fluxo de conhecimento em situações de pré-desastre é proposto um modelo de fluxo de conhecimento baseado em teorias de visualização de risco e mediado por mídias. Para analisar a qualidade das mídias no alerta prévio são adotados indicadores de qualidade de mídia do framework de qualidade de informação de Eppler. Aplicando-se o modelo de fluxo de conhecimento proposto na pesquisa, é sugerido um protótipo-piloto de um sistema de gestão do alerta prévio de desastres, que busca gerar *insights* para os desafios listados no documento *Hyogo Framework*. Por fim, considera-se que há uma tendência inédita de interesse em discussão do tema de desastres em esferas pública e governamental, e portanto, uma grande oportunidade de pesquisa e desenvolvimento. Considera-se ainda que as principais áreas abordadas, novas mídias e desastres, não são usualmente justapostas no estudo de desastres, embora ofereçam possibilidades de melhoria para a gestão, como exposto ao longo do trabalho.

Palavras-chave: Desastre. Risco. Emergência. Sistema de alerta prévio. Disseminação de conhecimento. Comunicação de desastres. Gestão de risco de desastres. Processo intensivo de conhecimento. Visualização de risco. Hyogo Framework.

ABSTRACT

MELLO, Jonathas Leopoldo de. **New media in disaster early warning: evaluation of media for knowledge dissemination in pre disaster**, 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

This document evaluates how new media can be used as a knowledge mobilization and dissemination tool for disaster early warning in Brazil. An exploratory bibliographic and documental research is done matching concepts of 'disaster' and 'new media' to international standards documents in disaster management. A content analysis in Brazilian newspapers from 2005 to 2011 confirms the relevance of the subject 'disaster early warning' in the public sphere of the country. To organize knowledge flux in pre-disaster situations, a model is designed where media tools are mediators of this flux. The design of the model is founded by risk visualization theories and early warning systems design orientations. Aiming to analyse the media quality in early warning tasks, a set of media quality indicators is adopted from Eppler's quality of information framework. Then, an alert management early warning system is proposed, applying the model developed in the research. The goal of the system is to generate insights for solving the challenges listed in the document Hyogo Framework. Ultimately, it is concluded that there is, more than ever, a great interest in discussing the subject of early warning systems in the public and governmental scenarios in Brazil, therefore, a great opportunity for research and development. The research suggests also that the main subjects approached, disaster and new media, are not usually overlapped in the study of pre disaster despite they offer great opportunities of improvement to disaster management, as presented along the work.

Keywords: Disaster. Risk. Emergency. Early Warning System. Knowledge Dissemination. Disaster Communication. Disaster Management. Knowledge Intensive Processes. Risk visualization. Hyogo Framework.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Número total de desastres no período de 2004 a 2010 por país.	31
Figura 2 - Número de mortes em desastres no período de 2004 a 2010 por país.	32
Figura 3 - Danos econômicos em milhões de dólares americanos causados por desastres no período de 2004 a 2010 por país.	32
Figura 4 - Visualização de termos mais frequentes nas definições de crise apresentadas.	42
Figura 5 - Fases do alerta prévio	46
Figura 6 - Quatro elementos do sistema de alerta prévio	48
Figura 7 - O menino que gritava lobo	48
Figura 8 - Região de Banda Aceh, Indonésia, antes e depois do tsunami de dezembro de 2004	51
Figura 9 - Gráfico apresentando a quantidade de notícias sobre sistemas de alerta.....	59
Figura 10 - Gráfico comparando o número de notícias e número de mortes em desastres	60
Figura 11 - Gráfico de comparação das temáticas das notícias... ..	61
Figura 12 - Modelo de fluxo de conhecimento em situações de pré-desastre.....	66
Figura 13 - Framework de qualidade de informação de Eppler..	70
Figura 14 - Tela de conhecimento sobre o risco de desastre	76
Figura 15 - Tela de agências envolvidas no desastre	77
Figura 16 - Tela de apresentação de mídias	79
Figura 17 - Tela de apresentação do público-alvo	80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação de desastres de acordo com CRED	38
Quadro 2 - Framework conceitual de desastres considerado nesta pesquisa	40
Quadro 3 - Critérios de qualidade do <i>framework</i> de qualidade de informação	71

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIA - *Central Intelligence Agency*

CRED - *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters*

ISDR - *International Strategy for Disaster Reduction*

ONU - Organização das Nações Unidas

SEDEC - Secretaria Nacional de Defesa Civil

UN - *United Nations*

PREFÁCIO

Temos medo do desconhecido: na infância é o escuro, depois são os relacionamentos, resultados de exames, ladrões, a morte e várias outras coisas que trazem incerteza para o dia-a-dia. Entretanto, "agora é tempo de entender mais, para que talvez possamos temer menos", como dito por Marie Curie, duas vezes ganhadora do prêmio Nobel. Se considerarmos 'entender' como o principal objetivo da ciência, então estamos determinados a superar nossos medos. Por medo guerras foram declaradas, ditaduras foram mantidas, e grandes ideias foram escondidas no fundo de gavetas. Uma vez superado o medo, o próximo passo colocar em prática o conhecimento adquirido.

Improvisação 28 (segunda versão)



Fonte: KANDINSKY (1912)

Na obra 'Improvisação 28 (segunda versão)', Kandinsky representa - através de meios altamente esquematizados — eventos cataclísmicos de um lado da tela e o paraíso da salvação espiritual no outro. Nesta última parte da pintura, por exemplo, imagens de barcos e ondas

(simbolizando o grande dilúvio), uma serpente, e, talvez, canhões emergem à esquerda, enquanto um casal abraçado, um sol brilhante e velas de celebração aparecem à direita. (SPECTOR, 2011)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização	13
1.2 Problema de pesquisa	18
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo geral	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
1.4 Delimitação de escopo.....	21
1.5 Interdisciplinaridade e Aderência à Engenharia e Gestão do Conhecimento.....	22
2. REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1 Desastres: conceitualização	25
2.1.1 Ter ou não uma definição única: eis a questão.....	25
2.1.2 Desastre: subjetivo ou não?.....	26
2.1.3 Estudos sociais sobre desastres	28
2.1.4 Definições de desastre	34
2.1.5 Classificando desastres.....	37
2.1.6 <i>Framework</i> conceitual de desastres.....	39
2.1.7 Desastre e áreas relacionadas	40
2.2 Sistemas de alerta prévio.....	44
2.2.1 Fases do sistema de alerta prévio	45
2.2.2 Foco da pesquisa: etapa de comunicação e disseminação em sistemas de alerta prévio.....	49
2.2.3 Cenário internacional de sistemas de alerta prévio	49
2.3 Novas mídias	52
2.3.1 Definições de novas mídias.....	52
2.3.2 Novas mídias e desastre	54
3. ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	57
3.1 Interesse brasileiro em sistemas de alerta prévio	58
3.1.1 Análise de conteúdo	58
3.1.2 Discussão dos resultados da análise de conteúdo.....	61
3.2 Sistematização do fluxo de conhecimento em situações de pré-desastre.....	62
3.2.1 Modelos de comunicação	62
3.2.2 Proposta de modelo de fluxo de conhecimento para o alerta prévio através de mídias	64

3.2.2.1 <i>Framework</i> de conhecimento.....	67
3.2.2.2 Elementos do modelo.....	67
3.3 Avaliação de mídias	69
3.3.1 <i>Framework</i> de qualidade de informação para determinar indicadores.....	69
3.3.2 <i>Framework</i> de Qualidade de Informação para avaliação de mídias	72
4.UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS NO ALERTA PRÉVIO DE DESASTRES.....	75
4.1 Proposta de sistema de gestão do alerta prévio de desastres .	75
4.1.1 Conhecimento do risco de desastre	76
4.1.2 Agências	77
4.1.3 Escolha de mídia	78
4.1.4 Público alvo	79
4.2 Dispositivos e recursos: em campo ou longe dele.....	80
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
5.1. Conclusões.....	81
5.2. Potenciais impactos da pesquisa.....	82
5.3. Recomendações de pesquisas futuras.....	83
REFERÊNCIAS	85

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

No ano de 2010, 373 desastres naturais causaram mais de 296.800 mortes, afetaram em torno de 207 milhões de pessoas e causaram prejuízo de 109 bilhões de dólares (CRED, 2011). Em 2011, 302 desastres naturais causaram 29.780 mortes, afetaram aproximadamente 206 milhões de pessoas e causaram um prejuízo recorde¹ de 366 bilhões de dólares (CRED, 2012). No começo do ano de 2011, enchentes e deslizamentos no estado do Rio de Janeiro causaram 905 mortes (REGIÃO, 2011), resultando no pior desastre da história brasileira até o momento. Em março do mesmo ano o Japão foi atingido por um terremoto de 9 graus na escala Richter, seguido de um tsunami. Esse evento destruiu cidades inteiras e causou a morte de 19.846 pessoas e um prejuízo de 210 bilhões de dólares (CRED, 2012). Além de uma crise nuclear devido a danos nas usinas nucleares da região afetada pelo desastre.

Podem-se encontrar registros de desastres em diferentes períodos históricos em diversas regiões do mundo. Eventos extremos vão continuar acontecendo e pouco pode-se fazer com relação a isso. Entretanto, mortes, perdas e danos econômicos podem ser minimizados ou até eliminados com uma gestão eficiente do desastre, independente de diferenças culturais, econômicas, sociais ou financeiras das comunidades. As consequências de desastres não são compostas apenas pela ocorrência de um evento indesejado, mas sua combinação com níveis de vulnerabilidade, risco e preparação da comunidade atingida (QUARANTELLI, 2008).

A eficiência da gestão do desastre não está relacionada diretamente a níveis financeiros do país, mas sim ao seu engajamento. Pode-se tomar como exemplo Cuba, país em 109º lugar em relação ao PIB per capita (CIA, 2010), mas indicado pela ONU como um dos melhores países em alerta prévio e gestão de desastres (GUERRA, 2010). Entre 1998 e 2008, Cuba foi atingida por 14 furacões e sete tempestades tropicais de grande intensidade. Neste período, 11 milhões de pessoas foram evacuadas e danos à infraestrutura foram

¹ O recorde anterior de danos econômicos era de 243 bilhões de dólares no ano

consideráveis, com mais de um milhão de casas afetadas e prejuízo estimado em 18 bilhões de dólares. Entretanto, apenas 35 pessoas morreram em decorrência desses eventos. A partir da análise das estratégias de gestão de desastre cubanas, foi ressaltada a preocupação em criar conhecimento sobre o risco e a gestão de desastres em todas as esferas sociais, além de adotar um sistema de alerta comunitário inclusivo (GUERRA, 2010).

Um comprometimento global com a redução de desastres foi discutido em 2005 na Conferência Mundial de Redução de Desastres², que resultou no documento '*Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters*' (UN, 2005), assinado por todos os países-membro das Nações Unidas.

Esse documento promove uma abordagem estratégica e sistemática para reduzir vulnerabilidade e riscos e destaca a necessidade, e identifica maneiras, de construir a resiliência de nações e comunidades a desastres (UN 2005, p.1).

A revisão do *framework* anterior, '*Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World*' (UNISDR, 1994), ressaltou a necessidade de maior envolvimento e pró atividade para a prevenção de desastres nas comunidades, e alertou para a falta de recursos para criar comportamento de redução de riscos nas comunidades. Foi identificado também a falta de recursos para redução de risco em todos níveis dos governos. As principais lacunas e desafios foram identificados e classificados em cinco áreas principais:

- Governança: organizacional, legal e promoção de políticas;
- Identificação de riscos, assessoramento, monitoramento e alerta prévio;
- Gestão do conhecimento e educação;
- Redução de fatores de risco fundamentais;
- Preparação para resposta efetiva e recuperação.

A partir de deliberações na Conferência Mundial de Redução de Desastres baseados nesses itens, o documento elencou cinco prioridades para ação, das quais este trabalho aprofunda-se nos itens 'b', 'c' e 'e':

² www.unisdr.org/2005/wcdr

- a. Garantir que a redução de risco de desastre seja uma prioridade nacional e local com ampla base institucional para implementação;
- b. Identificar, avaliar e monitorar riscos de desastre e aprimorar o alerta prévio;**
- c. Usar conhecimento, inovação e educação para construir uma cultura de segurança e resiliência em todos níveis;**
- d. Reduzir os fatores de risco fundamentais;
- e. Fortalecer a preparação para desastres para uma resposta efetiva em todos níveis.**

Na prioridade ‘identificar, assessorar e monitorar riscos de desastre e melhorar o alerta prévio’, um dos assuntos chave é o alerta prévio, onde o documento recomenda:

- (d) Desenvolver sistemas de alerta prévio centrados nas pessoas, em particular os sistemas que são compreensíveis e a tempo para as pessoas em risco, os quais consideram as características demográficas, de gênero, culturais e de meios de vida das audiências-alvo, incluindo orientação em como agir em relação à alertas, e que suportam operações efetivas por gestores de desastre e outros tomadores de decisão.
- (e) Estabelecer, rever periodicamente e manter um sistema de informação como parte de sistemas de alerta prévio com o objetivo de garantir ações rápidas e coordenadas em casos de alerta/emergência.
- (f) Estabelecer capacidades institucionais que garantam que os sistemas de alerta estejam bem integrados em políticas de governo e processos de tomada de decisão e sistemas de gestão de emergência em ambos níveis nacional e local, e estejam sujeitos à testes e avaliações de performance regulares.

Na prioridade ‘Usar conhecimento, inovação e educação para construir uma cultura de segurança e resiliência em todos níveis’, o *framework* identifica ‘Gestão e troca de informação’ como uma atividade-chave:

- (a) Prover informações sobre riscos de desastre e opções de proteção que sejam facilmente entendidas, especialmente para cidadãos em áreas de alto risco, para encorajar e possibilitar

peessoas a tomarem ação para reduzir riscos e criar resiliência. A informação deve incorporar conhecimento tradicional e nativo relevante e herança cultural, e ser desenhado para atingir diferentes audiências, levando em conta fatores sociais e culturais.

(b) Fortalecer redes entre especialistas em desastres, gestores e planejadores entre setores e regiões, e criar ou fortalecer procedimentos para usar habilidades disponíveis quando agências e outros atores importantes desenvolvem planos locais de redução de risco.

(c) Promover e melhorar o diálogo e cooperação entre comunidades científicas e pessoas que trabalham com a redução de risco de desastres, e encorajar parcerias entre *stakeholders*, incluindo aqueles trabalhando nas dimensões socioeconômicas da redução do risco de desastres.

(d) Promover o uso, aplicação e acessibilidade de informações recentes, serviços de comunicação e tecnologias espaciais e serviços relacionados, bem como observações da terra, para apoiar redução de risco, particularmente para treinamento e compartilhamento e disseminação de informação entre diferentes categorias de usuários.

(e) Em médio prazo, desenvolver diretórios, sistemas de compartilhamento de informações e serviços locais, regionais e internacionais que sejam acessíveis para os usuários, para a troca de informações em boas práticas, tecnologias de fácil uso e acesso, lições aprendidas em políticas, planos e medidas para a redução do risco de desastres.

No item ‘Fortalecer a preparação para desastre e resposta efetiva em todos níveis’ tecnologias são identificadas como potenciais recursos para melhorar a gestão do desastre em diversos aspectos:

(a) Fortalecer políticas, capacidades técnicas e institucionais em gestão de desastres regionais e nacionais, incluindo os relacionados à tecnologia, treinamento, e recursos humanos e materiais.

(b) Promover e apoiar diálogo, troca de informações e coordenação entre alerta prévio, redução do risco de desastres, resposta a desastres, desenvolvimento e outras agências e instituições relevantes em todos níveis, como o objetivo de

promover uma abordagem holística em direção à redução de risco de desastre.

(c) Fortalecer e quando necessário desenvolver abordagens regionais coordenadas, e criar ou aprimorar políticas regionais, mecanismos operacionais, planos e sistemas de comunicação para preparar e garantir resposta rápida e efetiva ao desastre em situações que excedem capacidades nacionais.

Uma pesquisa global da ONU dedicada a sistemas de alerta (UN, 2006) identificou o módulo de comunicação e disseminação do alerta como um dos mais deficientes em comparação com os outros elementos de um sistema de alerta prévio como definido por Basher (2006) - conhecimento do risco, previsão, e capacidade de resposta.

Ao longo dos anos, estudos vem sendo realizados sobre a função das mídias tradicionais em desastres (QUARANTELLI, 1989, 1990; QUARANTELLI; WENGER, 1990; MILETI; FITZPATRICK, 1992; WENGER; FRIEDMAN, 1986; SCANLON, 2007). Entretanto, esta pesquisa difere em relação aos estudos anteriores pois preocupa-se com o papel ativo das novas mídias no alerta prévio, levando em conta seu rápido ritmo de desenvolvimento e mudança. Ao invés de preocupar-se com a mediação e idiosincrasias de empresas de mídia tradicionais em desastres, investiga-se a possibilidade de estabelecer um fluxo direto entre tomadores de decisão e os cidadãos através da utilização de novas mídias como ferramentas de disseminação do conhecimento.

No cenário de novas mídias, observa-se uma dinâmica de constante mudança onde o próprio conceito de 'novas' mídias é revisto continuamente. Argumenta-se que essa é uma característica imprescindível ao estudo na área, e o conceito deve ser reexaminado continuamente para ser considerado 'novo' (PETERS, 2009, p.17). Tal dinâmica é relacionada ao campo de estudos em sistemas de alerta prévio, que deve da mesma maneira ser constantemente revisto.

Glantz (2009) argumenta que o campo de sistemas de alerta prévio nunca terá uma solução definitiva ou padrão, já que comunidades, tecnologias e o próprio ambiente estão em constante mudança:

Em geral, sistemas de alerta prévio estão sob constante escrutínio, onde a cada meia geração (aproximadamente dez anos) há a tentativa de

desenvolver o sistema perfeito. De fato, vários exemplos podem ser citados como verdadeiros sistemas de sucesso que foram creditados por terem salvo vidas, lares e protegido propriedades. A tarefa, entretanto, é intimidante. Pessoas e sociedades estão em constante conflito com variações e mudanças no clima, e os sistemas de alerta existentes estão constantemente sendo desafiados pela natureza em geral e por variações no sistema climático. Para tornar a tarefa do alerta prévio ainda mais difícil, é o fato de que sociedades, deixando de lado as condições ambientais, estão elas mesmas em constante mudança. O que isso significa, obviamente, é que ambos desastres de início súbito ou de desenvolvimento lento a serem alertados estão sempre contidos no contexto de outros eventos e processos, e essa sinergia frequentemente leva ao que é chamado de 'crises humanitárias complexas'. Complexidade, entretanto, não deve ser usada como desculpa para inatividade (GLANTZ, 2009, p.200)

Ao usar novas mídias para suprir essa necessidade de adaptabilidade, podem-se encontrar soluções mais adaptadas às características contemporâneas e em constante mudança. Rodríguez e Dynes (2007, p.27) defendem que os processos de comunicação e modelos relacionados devem ser modificados e adaptados para refletir as características em constante mudança socioeconômica, demográfica e cultural da população, e não contradizê-las ou negá-las. Situações nas quais existem problemas incertos e muitas opções de escolha podem ser consideradas processos intensivos de conhecimento (EPPLER, 2003), onde é necessário inovação e maleabilidade na gestão.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Partindo da possibilidade de prever eventos extremos, emitir o alerta em tempo para a tomada de ação é um procedimento necessário para minimizar desastres. Diversas técnicas e abordagens estão sendo usadas, testadas e desenvolvidas, e mesmo as mais simples tem salvado vidas, oferecendo para a pesquisa acadêmica a oportunidade de

monitorar, analisar e propor as melhores - e novas - formas de reduzir desastres.

O estudo '*The United States Institute of Peace's Special Report: Advancing New Media Research*' (ADAY *et al.*, 2010) explora como novas mídias contribuem para situações de crise e conflito, e destaca como uma importante tarefa a ser cumprida a criação de uma taxonomia de mídia que examine os tipos de conteúdo que cada mídia favorece, maneiras em que permitem que os autores apresentem o conteúdo, formas de distribuição e o nível de *feedback* que permitem. Os autores defendem que a partir deste trabalho seria possível para pesquisadores, legisladores e cidadãos, pensar mais claramente sobre as prováveis consequências de diferentes formas de mídia (ADAY *et al.*, 2010, p.3).

Sugere-se que o desenvolvimento de ferramentas baseadas em novas mídias é uma tarefa tanto para pesquisadores quanto para empresas privadas e governos, e resultando dessa convergência de interesses, novas ferramentas e melhores dados proverão legisladores com as respostas que precisam para executar políticas realmente de sucesso no século XXI (ADAY *et al.* 2010, p.7). Pechta *et al.* (2010, p.8) concordam que é necessário compartilhar a pesquisa e desenvolvimento entre diferentes setores de governo e sociedade e defendem que deve haver uma mudança na comunicação de emergência de um modelo estático para um modelo mais dinâmico de comunicação que inclui mídia, público e novas tecnologias.

Ao analisar o relatório brasileiro de progresso do *Hyogo Framework* nota-se que pouco foi implementado em nível nacional (SEDEC, 2011). Esta pesquisa ainda trabalha com a hipótese de que há um entendimento errôneo do conceito de sistema de alerta de desastres no contexto brasileiro. Busca-se uma maneira de verificar se o conceito de sistema de alerta prévio considerado é o focado em pessoas, como é recomendado em pesquisas de referência em gestão de desastres (BASHER, 2006; UN, 2005; Idem, 2006).

Em busca de um sistema mais abrangente, novas mídias podem apresentar-se como ferramentas para facilitar o fluxo de conhecimento em situações de crise e desastres (SMITH e SIMPSON, 2009; UN, 2006). Entretanto, sem uma sistematização do processo, o conhecimento fica restrito a tomadores de decisão que desconsideram o alerta à população, deixando-a vulnerável e em risco. A pesquisa e adoção de técnicas de visualização de risco não é um tópico frequente em organizações, apesar de ser uma maneira de apoiar tarefas de comunicação de risco (EPPLER e AESCHIMANN, 2008, p.3). A

justificativa para isso pode ser atribuída pelo fato de o risco ser difícil de visualizar e desafiador para descrever (HORWITZ, 2004, p. 83).

A literatura apresenta *frameworks*, modelos de comunicação para desastres ou estudos de fluxo de conhecimento em desastre de maneira genérica (BYRNE e BADEN, 1995; COOMBS, 1998; EPPLER; MARKUS, 2009; MONARES *et al.*, 2011; MUHREN *et al.* 2009; PECHTA *et al.* 2010; SMITH e SIMPSON, 2009; ZHANG *et al.* 2002), sem analisar as particularidades da etapa de pré-desastre, evidenciando uma lacuna de conhecimento nessa etapa que possui dinâmica diferenciada e portanto oferece oportunidades de pesquisa para a minimização de desastres. Foi identificado igualmente uma lacuna de pesquisa na relação de novas mídias e desastres, no sentido do desenvolvimento, adoção por governos e o nível de eficiência na redução de desastres.

Reconhecendo essas oportunidades de pesquisa e a relevância do tema, este trabalho toma como orientação a pergunta: como novas mídias podem facilitar o fluxo de conhecimento na fase de pré-desastre para o alerta prévio no Brasil?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Avaliar como novas mídias podem ser utilizadas como instrumentos de mobilização e disseminação do conhecimento para o alerta prévio de desastres no Brasil.

1.3.2 Objetivos específicos

- Examinar a presença do tema 'sistemas de alerta prévio' no cenário brasileiro desde a assinatura do *Hyogo Framework*;
- Identificar a função das mídias no alerta prévio;
- Sistematizar o fluxo de conhecimento na fase de pré-desastre;
- Esquematizar um *framework* de avaliação das mídias para o uso no alerta prévio;
- Propor uma sistematização integrada para o alerta e facilitação do fluxo de conhecimento sobre a gestão do risco de desastre.

1.4 DELIMITAÇÃO DE ESCOPO

Inicialmente, esta pesquisa buscou um cenário onde a melhoria do fluxo de conhecimento seria capaz de oferecer resultados relevantes para a sociedade. Orientando-se por esse propósito, decidiu-se abordar o fluxo de conhecimento na gestão de desastres, com oportunidade de redução de danos e vítimas.

O fenômeno do desastre é composto por três etapas: antes, durante e depois do evento indesejado. Cada etapa possui dinâmicas diferentes e requer a consideração das particularidades para uma gestão bem sucedida. As etapas ‘durante’ e ‘depois’ são mais frequentemente exploradas nos estudos de desastre, entretanto estudos concluem que a gestão prévia do desastre oferece uma melhor relação entre o custo de preparação e o nível de danos evitados se comparado com esforços de contenção de danos no decorrer do desastre e a reconstrução após o desastre (FISCHER, 1998; UNISDR, DKKV, 2010; UN, 2006; UN; WORLD BANK, 2010).

“Embora pareçam custosos a primeira vista, investimentos estruturais em grandes cidades ajudam a reduzir perdas decorrentes de desastres à longo prazo” (BRICENO, 2007). Tendo isso em vista, esta pesquisa restringe-se à etapa **pré-desastre**, considerando esse momento como crítico para reduzir as consequências dos desastres.

Este trabalho propõe-se a analisar o cenário de desastres brasileiro, incluindo a configuração social e o fluxo de conhecimento entre os atores envolvidos na gestão de desastres. De acordo com a publicação '*Global Survey of Early Warning Systems*' (UN, 2006), ao invés de um sistema global de alerta prévio de desastres como havia sido pensado inicialmente em agências intergovernamentais (UN, 2005), a orientação apresentada na pesquisa global de 2006 é de que cada país desenvolva sistemas nacionais e regionais, e que posteriormente sejam interconectados a outros sistemas. Basher (2006) ressalta que melhores práticas comprovam que sistemas com foco no usuário são mais eficientes, sendo necessária a consideração de características socioculturais. O autor do presente trabalho acredita ainda que por ser um trabalho financiado por universidades públicas brasileiras - e portanto, pela sociedade brasileira - seus resultados devem ser direcionados à busca de soluções adaptadas ao contexto brasileiro.

1.5 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA À ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO

O problema analisado refere-se a falhas na disseminação do conhecimento na etapa de pré-desastre e busca a melhor utilização de mídias que possam facilitar esse fluxo. Investiga-se uma sistematização do fluxo de conhecimento e a troca de conhecimento entre os vários *stakeholders*³ da gestão do risco de desastre, com foco na população em risco.

De acordo com Fahey e Prusak (1998, p. 266), o estudo de 'fluxo' de conhecimento, ao invés de 'estoque' é mais valorizado em estudos sobre conhecimento, pois sugere um conceito radicalmente diferente. Um 'fluxo' está em constante mudança e está estreitamente ligado com os indivíduos e suas relações. "Indivíduos o criam e é largamente autogerado. Além disso, conecta, liga e envolve indivíduos. Resumindo, é inseparável dos indivíduos que desenvolvem, transmitem e o influenciam." (FAHEY e PRUSAK, 1998, p.266) O trabalho de Nonaka e Takeuchi (1995) enfatiza a gestão do conhecimento como uma maneira de criar novo conhecimento continuamente (*chishiki keiei*), onde a criação do conhecimento é atingida através da conversão entre conhecimento existente e novo num intercâmbio que incluiu os envolvidos no processo.

Entre as diversas definições e discussões existentes sobre o estudo do conhecimento (ALAVI e LEIDNER, 2001, WILSON 2002), este trabalho considera válidas ambas as abordagens de Nonaka e Takeuchi (1995), e Davenport e Prusak (1998). Esses pesquisadores diferem em certos pontos, provavelmente por diferenças culturais como apontado por Choo (2011), mas na concepção em que se usa a definição de conhecimento, como é exposto a seguir, todos autores contribuem à sua maneira para o entendimento e aplicação do conceito de conhecimento nesta pesquisa.

Davenport e Prusak (1998, p.5) consideram conhecimento como um fluido composto de experiências contextualizadas, valores, informações de contexto e *insights* que criam um *framework* para avaliar e incorporar novas experiências e informação.

Em conformidade com o conceito dos autores americanos, Nonaka (1994, p.58) defende que a definição de conhecimento pode ser

³ Assume-se o conceito de '*stakeholder*' segundo Clarkson (1994): *stakeholders* são suportadores de risco voluntários ou involuntários.

considerada como uma crença justificada que aumenta a capacidade de uma entidade para ação efetiva, tornando-se claro que o conhecimento é resultado de um processo humano.

Ambas definições exploram o conhecimento como uma experiência que justifica uma ação, exatamente o que é buscado nesta pesquisa.

Com o objetivo de oferecer uma forma sistemática de disseminar o conhecimento do risco de desastre e o alerta, este trabalho investiga uma abordagem abrangente onde as diferentes mídias servem de pontes entre tomadores de decisão e pessoas em risco, portanto ambos indivíduos repletos de experiências e de crenças próprias em busca de intercâmbio e criação de conhecimento.

Considera-se ainda, nesta pesquisa, que a tarefa de escolha e de avaliação de mídias para o alerta é claramente um processo intensivo de conhecimento. Eppler (2003, p.54) define processos intensivos de conhecimento como séries de atividades produtivas que envolvem transformação da informação e requerem conhecimento profissional especializado. Além disso, ressalta que tais processos podem ser identificados por características como: natureza não-rotineira (espaço de problema incerto, muitas opções de escolha); alto requerimento de aprendizado e inovação; e importância crucial de comunicação interpessoal de um lado e documentação (ou codificação) da informação de outro.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DESASTRES: CONCEITUALIZAÇÃO

O termo ‘desastre’ assume diferentes definições de acordo com o contexto em que é interpretado. Na pesquisa acadêmica, o campo de estudo de desastres abrange diferentes disciplinas, e pode ser multidisciplinar ou, idealmente, interdisciplinar. Investigando a coerência de pesquisa, Bunge (2003), considera exemplos contemporâneos de multidisciplinaridade para comparar a abordagens interdisciplinares. Ele toma ‘normas sociais’ para mostrar como o estudo nesse campo toma diferentes rumos em diferentes disciplinas, e por causa disso há uma confusão de normas e nem ao menos uma definição em geral aceita sobre o conceito. Ele argumenta que um estudo multidisciplinar é potencialmente dispersivo, diferente do interdisciplinar, que busca coerência (BUNGE 2003, p.172).

Neste cenário, a conceituação de desastre vai servir a muitos objetivos, resultando em muitas definições (PERRY, 2006). Para Kroll-Smith e Gunter (1998, p.161), a dinâmica de conceituação de desastres consiste num paradoxo: quanto mais sabe-se sobre desastres específicos, mais definições são registradas na literatura e aumenta-se a incerteza sobre o que um desastre realmente é.

2.1.1 Ter ou não uma definição única: eis a questão.

“O que há em um nome? O que chamamos por rosa, por qualquer outro nome teria a mesma doçura de perfume” Romeu e Julieta - Shakespeare

Não ter uma definição consolidada do termo ‘desastre’ é um problema urgente para alguns pesquisadores. Perry (2006), por exemplo, argumenta que o problema em diferenciar desastre de outras áreas de pesquisa é a falta de uma definição aceita mundialmente. Em contrapartida, para outros autores como Kroll-Smith e Gunter (1998), essa falta de definição única é uma característica essencial para manter os horizontes abertos do campo de pesquisa. Além disso, ao invés de buscar um consenso, é argumentado que um 'dissenso' é necessário. Eles expõem que tal falta de acordo é comum à diversas áreas de pesquisa, e exemplificam que antropologistas não concordam em uma definição de

cultura, cientistas políticos não concordam na definição de poder ou sociólogos não definem o que é comunidade de uma única maneira. “Uma definição em comum requiere uma comunidade em comum. E, bem como na psicologia ou antropologia, a sociologia moderna pode ser tudo, menos unificada.” (KROLL-SMITH e GUNTER, 1998 p. 163) Esta falta de consenso para definir o termo revela a complexidade do desastre e como esse assunto está conectado com diversas áreas.

“Uma única definição seria desastrosa para o campo de pesquisa. Uma definição é uma maneira de ver, uma estratégia de ver, e cada maneira de ver, como o saber popular nos lembra, é também uma maneira de não ver” (KROLL-SMITH e GUNTER, 1998 p.164). Smith (1998, p.177), complementa que a falta de um consenso conceitual ou de definição uniforme não resultou em estagnação intelectual.

Ter a definição aberta a novos entendimentos pode ser uma maneira de não limitar novas abordagens no âmbito teórico de estudo. Entretanto, considera-se necessário delimitar o conceito nesta pesquisa para atingir um entendimento em comum. Este trabalho apresenta diferentes abordagens para em seguida delimitar um conceito amplo de desastre a ser considerado.

2.1.2 Desastre: subjetivo ou não?

Alguns autores propuseram maneiras de apontar indicadores de um evento para qualificá-lo como desastre de acordo com os dados quantitativos. A 'Escala de Desastres Bradford', por exemplo, consiste em uma escala logarítmica de fatalidade começando com um mínimo de dez mortes, como pode ser analisado abaixo:

- 32 mortes poderia ser expressa como um desastre de magnitude 1,5.
- 1000 mortes: magnitude 3.0
- 25.000 mortes: magnitude 4,38
- A destruição do planeta registraria 10.

No entanto, segundo Horlick-Jones e Peters (1991), esta abordagem parece inadequada e tem sido criticada devido aos vários níveis de danos que desastres causam, sendo a ‘fatalidade’ apenas um deles.

A Escala de Desastres Bradford deveria, talvez, ser chamada de 'Escala de Fatalidade de Bradford'. Muitas mortes, quase certamente, será

considerado como 'desastre'. No entanto, as mortes não são uma condição necessária para um evento ser percebido como um desastre. [...] Implícito na abordagem adotada por Keller *et al.* é a noção de que o conceito de desastre pode se tornar um fenômeno objetivamente medido [...] Este artigo argumenta que os desastres são subjetivos. Eles surgem a partir do comportamento de sistemas complexos e são percebidos pelas pessoas em um contexto particular em um determinado momento. (HORLICK-JONES; PETERS, 1991. p.146-147)

Ao considerar apenas os dados quantitativos de desastres, não serão abordadas consequências diferentes como o 'rompimento social', um dos principais efeitos estudado pelas ciências sociais. Para que todas as instâncias de perdas fossem quantificadas, seriam necessários indicadores mais amplos e bem contextualizados para representar o impacto real em uma comunidade. No entanto, para alcançar a precisão dos dados, tais sobre os efeitos de uma catástrofe, seria necessário compreender os efeitos de acordo com características culturais e socioeconômicas da comunidade afetada.

[...] Para algumas comunidades, um milhão de dólares não representa uma perda muito grave; em São Francisco [Califórnia - EUA], por exemplo, um terremoto de menor intensidade alcança rapidamente essa cifra, mas na economia global da Califórnia tal valor não seria significativo. Por outro lado, um ciclone tropical em Bangladesh pode destruir consideravelmente as reservas de alimentos, que em si não seriam equivalentes a um milhão de dólares, mas a sua perda teria repercussões muito graves para as comunidades locais. [...] o lugar - ou, mais precisamente, a diferença entre ricos e pobres nas nações - ajuda a definir o significado dos eventos perigosos. Ignorar tais diferenças é exagerar ou subestimar o impacto e a gravidade de tais eventos para as vítimas. (TOBIN e MONTZ, 1997, p. 17).

Deve-se ressaltar que alguns indicadores de impacto de desastres podem ser facilmente identificados - e geralmente estão nas

manchetes de notícias - como é o caso de número de mortos, valor do prejuízo e outros 'números'. Entretanto, outros impactos que não são facilmente identificáveis ou mensuráveis, como por exemplo, nível de estresse e perda de coesão social de uma comunidade, não devem ser desconsiderados (PEEK; MILETI, 2006).

O estudo de um desastre tem sido reconhecido como uma área subjetiva de pesquisa desde as primeiras incursões no tema, preocupado com as relações sociais e humanas, portanto, estudos sociais estão entre os primeiros envolvidos nesta pesquisa (QUARANTELLI, 1978). Em concordância com esta ideia, esta pesquisa considera desastres como fenômenos subjetivos, e podem ser analisados de diversas perspectivas. Por esta razão o olhar sobre o estudo de desastres deve ser compreensivo e abrangente, ao invés de uma mera análise estatística.

2.1.3 Estudos sociais sobre desastres

O estudo realizado em 1920 por Samuel Henry Prince, sobre a explosão do navio Halifax, é considerado o primeiro estudo sistemático social e comportamental sobre desastres (QUARANTELLI, 1978). O desastre ocorreu em 1917, quando a cidade de Halifax, no Canadá, foi devastada pela explosão acidental de um navio de carga francês, provocando a morte de duas mil pessoas e mais de nove mil feridos.

Um dos pioneiros em estudos sociais de desastre, Charles E. Fritz (1961), definiu desastre de tal maneira a identificar elementos e mecanismos num desastre com foco nas sociedades afetadas:

Desastre é um evento, localizado num determinado tempo e espaço, no qual uma sociedade, ou relativamente autossuficiente subdivisão de uma sociedade, sofre perigo severo e transmite as perdas para seus membros e pertences materiais, onde a estrutura social é descontinuada e o preenchimento de todas ou parte das funções essenciais da sociedade são impedidas. (FRITZ, 1961, p. 655)

Esta definição é ainda adotada em diversos estudos e organizações, mas este trabalho apresentará à frente diferentes maneiras de entender e definir desastres.

Enrico Quarantelli, outro pesquisador fundamental da área, uma vez definiu desastre como a ruptura social e mudanças trazidas pelo

agentes físicos e seu impacto (QUARANTELLI, 1978). Entretanto, tal questão é de tal maneira controversa, que Quarantelli organizou dois livros onde vários pesquisadores discutem a definição de desastre. O primeiro, *'What is a disaster?: perspectives on the question'* (1998) e *'What is a disaster?: new answers to old questions'* (2005).

Gilbert (1998), no primeiro livro de Quarantelli, classificou as definições de desastres em três paradigmas⁴: o desastre como um agente externo ameaçador; o desastre como expressão social da vulnerabilidade; e, por fim, o desastre como um estado de incerteza gerado pelas próprias sociedades e instituições.

Desastre como agente externo

O primeiro paradigma, explicando desastre como um agente externo ameaçador, é o mesmo que a replicação de um modelo de guerra, no qual desastres tendem a ser concebidos como agentes externos que causam impactos sobre as comunidades e estas tendem a responder a esta 'agressão'. Deste modo, desastres são entendidos como consequências de causas externas à comunidade, isto é, 'são as chuvas que destroem casas', 'são as chuvas que matam, que deixam desabrigados'. A própria origem da palavra 'desastre' evoca esse paradigma de influência negativa externa⁵.

"Esse paradigma ainda é válido, principalmente porque é simples e claro" (GILBERT, 1998). Este foi por muito tempo a maneira mais usual de se falar sobre um desastre, e fazendo inteligível para grande parte da população. Esta concepção de desastre como "guerra", estabelece ligações diretas entre causa e consequência, eventualmente evoluindo numa percepção sistêmica de desastres ou de complexidade (PERROW, 1999).

⁴ O conceito de paradigma relaciona uma visão de realidade com uma estrutura teórica, possibilitando a compreensão segundo o paradigma em vigor. "Exemplos da prática científica atual - tanto na teoria quanto na aplicação - estão ligados a modelos conceptuais de mundo dos quais surgem certas tradições de pesquisa". (KHUN, 1996, p. 121)

⁵ Desastre: 1580, do francês *desastre* (1564), do italiano *disastro*. De *dis-* "longe, sem" + *astro* "estrela, planeta, astro" do latim *astrum*, e do grego *astron* (estrela). O senso da palavra é relacionado com astrologia, de uma calamidade advinda de uma posição desfavorável de um planeta.

Desastre como expressão social da vulnerabilidade

A abordagem de ‘agente externo’ foi desafiada por Quarantelli e Dynes (1970), causando uma mudança na área. Foi ressaltado que não há necessariamente correspondência entre o fator destrutivo e o estado de pânico da comunidade, e portanto há grande autonomia na reação da população. No nível conceitual, Quarantelli inaugurou novas maneiras de abordar o desastre, baseado numa análise de comunidades, e não somente nos agentes destrutivos externos. O novo paradigma, portanto, entende o desastre como ‘expressão de vulnerabilidade social’, sendo o segundo paradigma apresentado. Wenger e Friedman (1986) também reconheceram que os fatores sociais nas comunidades são importantes para o entendimento dos desastres. Como um resultado dessa mudança de paradigma, os agentes externos destrutivos não são mais considerados como causa, mas como elementos que desencadeiam crises e comportamentos de desastre, e estão diretamente relacionados com o contexto social. Este paradigma substituiu a noção de agente e consolidou o processo de desastre relacionado à vulnerabilidade social. As causas do desastre passam a ser explicadas com conhecimento do contexto que vai além da ocorrência de um evento indesejado.

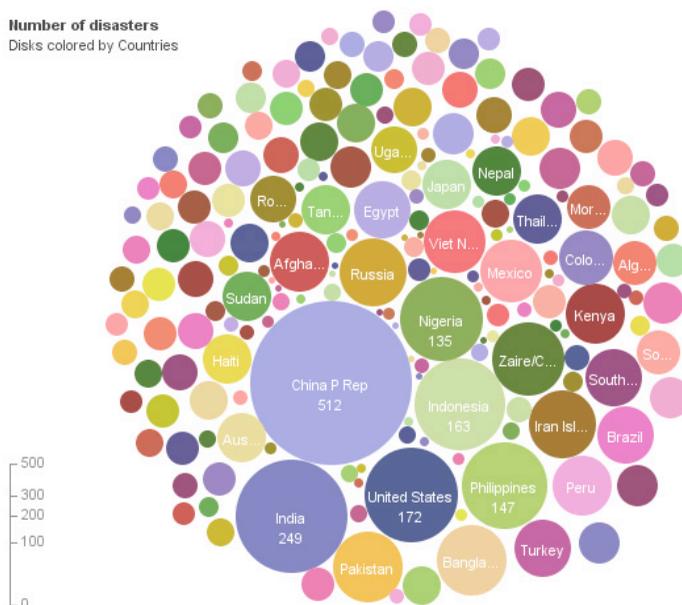
Nesta mudança conceitual, desastre não é mais considerado uma reação, mas uma ação, um resultado, e como uma consequência social. A nova abordagem provê a base para uma mudança de entendimento de desastre como efeito, para desastre como a lógica de uma comunidade. Outra consequência dessa mudança de paradigma sugere que com riscos sociais explodindo numa comunidade, o desastre é experienciado como um processo no qual atividades específicas dos atores e as estruturas de comunidade começam a ser corroídas. Portanto, o entendimento conceitual de desastre não é de conflito, nem de defesa contra ataques externos, mas o resultado do abalo das relações humanas. (GILBERT, 1998, p.14)

Dombrowsky (1998 p.21) resume essa perspectiva afirmando que desastres não causam efeitos, os efeitos é o que chama-se de desastre. Esse segundo paradigma difere do primeiro principalmente pois assume vulnerabilidades inerentes numa sociedade e mesmo em projetos tecnológicos. “É mais simples dizer que o naufrágio foi causado por uma tempestade do que explicar que os riscos do navio e de sua

tripulação foram revelados durante uma tempestade” (GILBERT, 1998, p.15). De acordo com essa percepção, o desastre não é nada mais que a falha de medidas de proteção, e o fato de ter acontecido um desastre só pode ser decidido na base de critérios culturais (DOMBROVSKY, 1998, p.26).

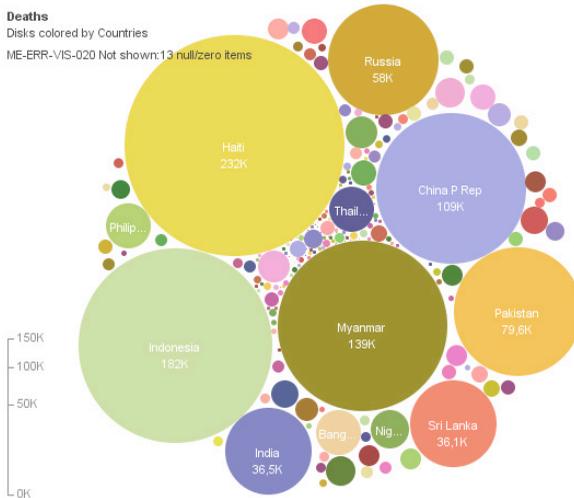
Características sociais e econômicas de uma sociedade podem contribuir para os níveis de vulnerabilidade. Para exemplificar esta relação, o gráfico a seguir compara dados de 2004 a 2010 em grande parte dos países. Embora desastres ocorram tanto em países ricos quanto pobres (Figura 1), o número de mortes é geralmente maior em países menos desenvolvidos e que apresentam níveis maiores de vulnerabilidade (Figura 2). Enquanto isso, danos econômicos são maiores em países ricos (Figura 3).

Figura 1 - Número total de desastres no período de 2004 a 2010 por país.



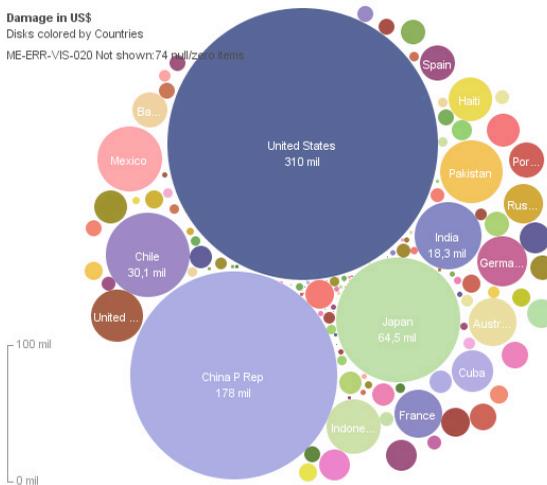
Fonte: Gráfico feito pelo autor com dados de EM-DAT (2012).

Figura 2 - Número de mortes em desastres no período de 2004 a 2010 por país.



Fonte: Gráfico feito pelo autor com dados de EM-DAT (2012).

Figura 3 - Danos econômicos em milhões de dólares americanos causados por desastres no período de 2004 a 2010 por país.



Fonte: Gráfico feito pelo autor com dados de EM-DAT (2012).

Nesse segundo paradigma destacam-se, portanto, dois obstáculos principais: abandonar a noção de ‘agente’, quebrando uma posição confortável e de acordo com o senso comum; e trabalhar com a noção de vulnerabilidade, um conceito amplamente discutido e sem grandes concordâncias.

Hewitt (1998) argumenta que este paradigma é generalizado e abstrato assim como seu predecessor, e o termo vulnerabilidade tem sido usado erroneamente, já que esta palavra evoca uma condição e sugere que as sociedades ou pessoas são passivas. “Assim como o paradigma de agentes externos, vulnerabilidade pode, e cada vez mais assim acontece, concentrar-se em como indivíduos, o público e comunidades, são patéticos e fracos” (HEWITT, 1998, p.79).

Gilbert (1998) observa que os autores nesse paradigma deixaram algumas vezes a questão da vulnerabilidade sem resposta, embora seja uma peça crucial no conjunto dos processos.

Embora esse paradigma apresente rupturas se comparado com o anterior, os critérios para medir riscos e consequências em sociedades complexas ainda são tradicionais: perdas humanas, danos, e perda de ordem social. A vulnerabilidade continua sem uma definição clara. Por essas incertezas, e ligações com o primeiro paradigma, foi proposto um novo, diferenciando-se radicalmente de conceitos tradicionais para oferecer uma nova definição de desastre.

Desastre como entrada em um estado de incerteza

O terceiro paradigma abrange entendimentos pessoais e sociais como risco ou perigo, relacionando desastre com a impossibilidade de definir perigos reais ou supostos, especialmente após o comprometimento a esquemas mentais que usa-se para entender a realidade. Gilbert (1998) explica este paradigma de acordo com três pontos fundamentais:

Primeiro, desastre é imediatamente ligado à incerteza que ocorre quando um perigo, real ou não, ameaça uma comunidade, e este perigo não pode ser definido por causas ou consequências.

Segundo, a incerteza emergindo de comunidades modernas é relacionada à sua crescente complexidade. É o resultado do comprometimento de sistemas de sentido, e não a consequência da dificuldade em solucionar problemas de acidentes ou disfunções graves. Incerteza é principalmente o

produto da organização da comunidade e não de fatores externos.

Terceiro, podemos falar de desastre quando atores em sociedades modernas perdem progressivamente sua capacidade de definir uma situação que eles veem como graves ou preocupantes através de entendimentos ou parâmetros simbólicos tradicionais. Para uma comunidade, desastre significa a perda de pontos essenciais de senso comum e a dificuldade de entender a realidade através de esquemas mentais correntes. (Gilbert, 1998, p.9)

Esse paradigma recebeu críticas por ter sua base em sistemas de criação de sentidos, aparentando subestimar fatores como perdas humanas, danos, desordem social e política que ainda constitui a realidade de desastre para diversos pesquisadores. A ruptura neste paradigma foi entendida como muito além do senso comum sobre desastre, e não é frequentemente explorada em definições de trabalho sobre desastres, como pode-se notar na próxima seção deste trabalho.

2.1.4 Definições de desastre

Tendo em vista os estudos sobre desastres e diferentes maneiras de entendê-los, diversas definições de trabalho foram desenvolvidas por diferentes organizações que lidam com tomada de decisão em desastres. Estas definições de trabalho são orientações práticas de análise e uso das definições teóricas.

Dombrowsky (1998), analisou os três paradigmas de Gilbert (1998), apresentados anteriormente, e relacionou com as definições de trabalho adotadas por diferentes organizações como a Cruz Vermelha, empresas de seguros, governos, etc. De acordo com Dombrowsky (1998), na declaração sobre o que é um desastre, usualmente há referência ao que se pretende fazer com relação ao processo social intitulado desastre. A Cruz Vermelha Alemã, por exemplo, define desastre como uma situação extraordinária na qual o dia-a-dia das pessoas é subitamente interrompido, e há necessidade de proteção, alimentação, vestuário, abrigo, cuidados médicos e sociais. Enquanto isso, companhias de seguro alemãs definem desastre como uma situação que envolve danos e/ou fatalidades que excedem um valor previamente determinado. Para os governos, geralmente desastre é a perda de ordem

civil, razão pela qual a segurança pública deve ser a maior prioridade, a ser garantida sob quaisquer circunstâncias, independente da avaliação do fenômeno que causou os problemas. Conclui-se que a definição está estreitamente ligada à organização que a define, antecipando medidas necessárias para mitigação.

A seguir este trabalho apresenta e analisa três definições de trabalho de organizações representativas no cenário de estudo de desastres: *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters/UN*, Cruz Vermelha Americana e Governo Federal Brasileiro. Não é objetivo desta pesquisa criticar ou julgar tais definições, mas ressaltar a presença de conceitos explorados anteriormente nesta pesquisa.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED)

O *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED), trabalha junto às Nações Unidas e mantém o EM-DAT: *International Disaster Database*, que contém dados de mais de 18.000 desastres ao redor do mundo desde 1900. O CRED define desastre como:

Uma situação ou evento que excede a capacidade local, necessitando pedido de assistência externa em nível nacional ou internacional; um evento imprevisto e frequentemente brusco que causa graves danos, destruição e sofrimento humano. (CRED, 2012c)

Além dessa definição, existem critérios que definem quais eventos serão adicionados à base de dados. Pelo menos um dos critérios seguintes devem ser contemplados para que seja considerado um desastre:

- 10 ou mais vítimas fatais;
- 100 ou mais pessoas afetadas;
- declaração de estado de emergência;
- pedido de ajuda internacional.

Essa abordagem foi bem sucedida em avaliar o desastre tanto em termos quantitativos (10 ou mais vítimas fatais e 100 ou mais pessoas afetadas), quanto subjetivos às preocupações sociais e governamentais (declaração de estado de emergência e pedido de ajuda internacional). Sua característica de ‘não exclusividade’ também contribui para uma abrangência maior no entendimento do desastre. Esta definição não investiga as origens do desastre, e portanto não se

compromete com nenhum paradigma de estudo social, mas foca nos efeitos e recuperação de um desastre.

Cruz Vermelha Americana

A Cruz Vermelha Americana foi fundada em 1881 como parte de um movimento mundial que oferecia atendimento humanitário às vítimas da guerra como parte da Cruz Vermelha Internacional e do Crescente Vermelho, uma rede global de 186 sociedades nacionais. Ao longo dos anos, também começou a atuar em desastres naturais e outras situações de crise (REDCROSS, 2011) Esta organização não-governamental usa a seguinte definição:

Um desastre é uma ameaça ou evento com tal magnitude destrutiva que força o deslocamento de pessoas, separação de famílias, provoca danos ou destrói casas e fere ou causa a morte de pessoas. Um desastre produz sofrimento que compromete necessidades humanas básicas que não podem ser prontamente ou adequadamente dirigidos pelas pessoas afetadas, e as impede de iniciar e conduzir seus esforços de recuperação. (REDCROSS, 2011)

Enquanto a definição do CRED coloca um olhar nacional / governamental, a Cruz Vermelha Americana enfatiza a situação humana em um desastre, como pode ser visto em sua própria atuação focada nas pessoas afetadas. Nesta definição identifica-se uma preocupação com as instâncias não mensuráveis em um desastre, como o deslocamento de pessoas e sofrimento. Essa definição inclui inclusive o terceiro paradigma apresentado anteriormente, ao considerar a perda de senso comum que impede as pessoas afetadas de iniciar e conduzir esforços de recuperação.

Governo Brasileiro - Secretaria Nacional de Defesa Civil

O documento 'Política Nacional de Defesa Civil' (BRASIL, 2007) foi formulado para orientar e definir a ação da Defesa Civil no Brasil. Nele, desastres são definidos como:

- Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais.

- A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema e é quantificada em função de danos e prejuízos.
(BRASIL, 2007, p.8)

O documento brasileiro claramente relaciona os paradigmas de ‘dano externo’ e ‘vulnerabilidade’, enquanto tenta identificar as causas do desastre - naturais ou feitas pelo homem -, além de explicitar a vulnerabilidade como um fator chave para a intensidade de desastres. Esta definição é altamente instrumental e por um lado identifica os fatores sociais, enquanto de outro antecipa maneiras de quantificar e avaliar um desastre através de prejuízos econômicos e sociais, prejuízos e danos.

2.1.5 Classificando desastres

Tendo exposto o entendimento do termo desastre, este trabalho apresenta a seguir diferentes classificações para estreitar a análise da pesquisa. Duas principais formas de classificação são utilizadas: de acordo com a natureza ou o desenvolvimento de um desastre.

Natureza do desastre

O *Centre for Research on the Epidemiology of Disasters* (CRED) usa uma metodologia que provê um alto nível de especificidade, distinguindo duas categorias iniciais para desastres (naturais ou tecnológicos) e subdividindo a categoria de desastres naturais em 5 grupos, que compreendem 12 tipos e mais de 30 subtipos, conforme é apresentado no quadro 1.

Quadro 1 - Classificação de desastres de acordo com CRED

Subgrupo de desastre	Definição	Principais tipos de desastre
Geofísico	Eventos originados de terra firme.	Terremoto vulcão Movimento de terra (seco)
Meteorológico	Eventos causados por processos atmosféricos curtos a médios (no espectro de minutos a dias)	Tempestade
Hidrológico	Eventos causados por desvios no ciclo natural hidrológico e/ou excedimento de capacidade de reservatórios de água naturais	Inundação Movimento de terra (molhado)
Climatológico	Eventos causados por processos de longa duração (no espectro de multi estações ou multidécada), geralmente com variação climática.	Temperatura extrema Seca Queimada espontânea
Biológico	Desastres causados pela exposição de organismos vivos à germes e substâncias tóxicas	Epidemia, Infestação por insetos, Debandada animal (estouro)

Fonte: CRED (2012b)

Desenvolvimento de um desastre

Pode-se classificar desastres também de acordo com a forma que ele se desenvolve, sendo de início súbito⁶, ou de desenvolvimento lento⁷ (GLANTZ, 2009; TWIGG, 2004).

Desastres de início súbito ocorrem geralmente sem ou com pouco tempo de alerta, e tal alerta varia entre alguns segundos a poucos dias, dependendo do evento. Ele pode ser desencadeado por acontecimentos naturais (terremotos, ciclones, enchentes, deslizamentos, erupções vulcânicas e certos tipo de epidemia) ou tecnológicos/causados pelo homem (vazamentos de óleo e químicos, grandes acidentes de transporte ou ruptura de outros sistemas tecnológicos).

Os desastres de desenvolvimento lento podem tomar meses ou anos até que os resultados possam ser notados. Esta classificação é

⁶ Quick or rapid onset disasters

⁷ Slow onset disasters

geralmente usada referindo-se a redução de colheita ou fome causada por seca ou ataque de pestes em plantações, mas pode também englobar desastres causados por degradação ambiental ou poluição.

Twigg (2004) concorda que desastres podem ser classificados dessa maneira, mas alerta que em certo ponto, a distinção entre rápido e lento é artificial, e aponta a vulnerabilidade como um dos elementos que compõe desastre como apresentado anteriormente.

Desastres, por outro lado, são produtos dos riscos e da vulnerabilidade humana a eles. As forças socioeconômicas que fazem as pessoas vulneráveis podem atuar rapidamente ou lentamente, mas na maioria dos desastres é provável que tendências a longo prazo tenham mais influência. Ao ver por essa perspectiva, pode-se defender que todos desastres são de desenvolvimento lento. (TWIGG, 2004, p.248)

Este trabalho está atento a esta dinâmica de composição de um cenário de risco e defende uma abordagem compreensiva na gestão do risco e do desastre, onde esforços para diminuir os níveis de vulnerabilidade são essenciais.

Os desastres mais fatais ocorridos no Brasil podem ser classificados como de início súbito, principalmente enchentes, deslizamentos e tempestades (CEPED, 2012). Esses tipos de desastre apresentam um real desafio ao alerta, mas tendo um sistema eficiente há a possibilidade de reduzir danos e fatalidades de maneira representativa.

2.1.6 *Framework* conceitual de desastres

Esta pesquisa apresentou as várias definições do termo desastre para situar o leitor nas discussões da área. Entretanto, não pretende-se adotar uma única definição, ou criar uma nova definição para ser usada em outros estudos. Ao invés disso, o quadro 2 relaciona um *framework* de conceitos selecionados a partir de diversos conceitos apresentados para delimitar o que será considerado desastre ao longo desta pesquisa.

Quadro 2 - Framework conceitual de desastres considerado nesta pesquisa

Evento não desejado (mas não necessariamente inesperado)
Afeta um ambiente e/ou uma sociedade
Causa dano, destruição e sofrimento
O nível de vulnerabilidade e preparação influencia diretamente no nível de danos de um desastre
Envolve esforços organizacionais que estão além da capacidade de recuperação

2.1.7 Desastre e áreas relacionadas

Ao analisar a bibliografia sobre desastre, é inevitável deparar-se com campos vizinhos como gestão de risco, crise e emergência. Cada área de estudo provê uma abordagem diferente que enriquece o estudo final. Entretanto, definições e delimitações devem ser feitas por restrições de tempo e propósitos práticos, como seleção de literatura e delimitando os resultados da pesquisa. Apresenta-se a seguir conceitos de gestão de crises, gestão de risco e gestão de emergências.

Gestão de crises

O campo de 'gestão de crises' tem como livro clássico o '*Crisis Management: Planning for the Inevitable*', onde foi definido 'crise' como “um ponto de mudança para melhor ou para pior” (FINK, 1986, p.15). Pesquisas em gestão de crises começaram a aparecer no '*International Journal of Emergencies and Disasters*', juntamente com a área de desastres no '*Journal of Contingencies and Crisis Management*'. O início da diferenciação entre desastres e gestão de crises industriais foi iniciado no '*Industrial Crisis Quarterly*' em 1987, que foi renomeado mais tarde para o '*Journal Organization & Environment*'. Neste período, gestão de crises começou a focar em crises organizacionais, buscando identificar danos à imagem, reputação e relações públicas de organizações e governos.

O estudo de crise é coberto por uma série de disciplinas, incluindo relações públicas, administração e comunicação organizacional. Alguns dos principais autores desses campos definiram 'crise' como:

Uma ocorrência grave com consequências potencialmente negativas afetando uma organização, companhia ou indústria, bem como público, produtos, serviços ou reputação. Tal ocorrência interrompe transações normais e pode algumas vezes ameaçar a existência da organização (FEARN-BANKS, 1996, p. 51)

Não é necessariamente uma coisa ruim. Pode ser uma mudança radical tanto para o bem quanto para o mal. (FRIEDMAN, 2002, p.5)

Um evento que afeta ou tem o potencial de afetar toda organização. Portanto, se algo afeta apenas uma parte pequena e isolada da organização, pode não ser uma grande crise. Para que uma grande crise aconteça, deve representar uma grande perda em vidas humanas, propriedade, ganhos financeiros, reputação, saúde e bem estar de uma organização. (MITROFF e ANAGNOS, 2001, p. 34-35)

Pontos de mudança na vida organizacional. (REGESTER, 1989, p.38)

Um incidente que é inesperado, negativo e opressivo. (BARTON, 2001, p. 2)

Um evento ou série de eventos específicos que são inesperados e fora da rotina da organização que criam altos níveis de incerteza e ameaçam os principais objetivos da organização. (SEEGER *et al.* 1998, p.233)

Buscando mais definições para crises, mais estudos foram realizados apontando para diferentes caminhos (HEATH, 2008). Considerando uma mudança causada por um evento ou condição, chegou-se a uma definição de crise como um risco manifestado, considerando que tais organizações podem ser definidas e avaliadas pela qualidade de sua gestão de risco (HEATH, 2008, p.143). Já Coombs (2008) definiu crise como uma relação específica entre público e a organização:

Uma crise pode ser encarada como um evento que ameaça importantes expectativas dos *stakeholders* e pode impactar na performance da organização. Crises são largamente relacionadas com a percepção. Se os *stakeholders* acreditam que existe uma crise, a organização está em uma crise, a não ser que possa persuadir os *stakeholders* com sucesso que não está. A crise viola expectativas: uma organização fez algo que os *stakeholders* acreditam ser inapropriado. (COOMBS, 2008, p. 100)

A Figura 4 mostra uma nuvem de termos das definições de crise apresentadas anteriormente. Nota-se que há um grande elo entre crise e termos organizacionais:

Figura 4 - Visualização de termos mais frequentes nas definições de crise apresentadas.



Fonte: autor

O campo de comunicação de crises tem sido frequentemente justaposto ao campo de comunicação de desastres, mas uma distinção entre os dois é benéfico para ambas áreas de estudo, pois apesar de existirem características em comum, elas não são iguais. "Enquanto todos desastres geram crises, nem todas crises são desastres" (COOMBS, 2010, p. 59). Como exemplo, a má gestão de desastre do governo americano com relação ao furacão Katrina em 2008, tornou-se uma grave crise para o governo, revelando sua fragilidade de gestão (RODRÍGUEZ e DYNES, 2007).

Crises podem - e geralmente são - geridas pelas organizações que são foco da própria crise, enquanto que em um desastre há o

envolvimento de diversas organizações. Além disso, crises envolvem reputação, imagem e credibilidade da organização, conceitos relacionados com a área de administração e negócios. Em comparação, em casos de desastres, esses fatores são pelo menos secundários, e o principais elementos a serem geridos são pessoas afetadas, danos causados e ações de recuperação.

Gestão de risco

Para definir gestão de risco, deve-se antes clarificar o termo 'risco'. A origem da palavra aponta para a palavra grega *rhiza*, que significa raiz, pedra, cortada de terra firme, e foi usada em seguida no latim para 'penhasco'. Esse termo relacionava-se com pedras e materiais que caíam dos penhascos e danificavam os barcos na costa (Collins English Dictionary - Complete & Unabridged 10th Edition). O termo original foi usado na Odisseia de Homero 'Sereias, Cila, Caríbdis e os Touros de Helios'. Odisseu tentou salvar-se de Caríbdis nos penhascos⁸ de Scylla, onde seu navio fora destruído por tempestades no mar criadas por Zeus. O termo e conceito de risco ganhou força nos séculos 16 e 17 e foi sendo mais frequentemente utilizado à medida que ocorriam as viagens de exploração de outros continentes. O termo 'risco' provavelmente foi popularizado por navegadores espanhóis e portugueses, referindo-se a navegar em águas não mapeadas (DNV, 2011).

Atualmente, de acordo com Collins English Dictionary (2011), a palavra risco refere-se à “**possibilidade** de ocorrer desfortuna ou perda”, e no contexto de seguros é aplicada quando há a “**chance** de perda ou outro evento em que um sinistro deve ser requerido”. Como verbo, 'arriscar', significa "expor-se ao perigo ou prejuízo". Pode-se assumir que risco está relacionado com perigo e prejuízo, mas com a ressalva da incerteza. Estar 'em risco' significa que pode-se ser afetado ou não, mas há mais chances do que outro 'fora de risco'.

Desde a primeira aparição do termos como ameaça concreta (pedras caindo de um penhasco), o termo tornou-se abstrato e sujeito à diferentes situações, trazendo consigo o conceito de incerteza e probabilidade. A forma de gerir essas incertezas são os objetivos da gestão de risco. Heath (2008) ressalta uma linha inteira de gestão do risco, já que riscos podem ser previstos, mitigados e pode-se preparar para eles.

⁸ Em grego *rhiza*, usada no latim para 'penhasco'

A definição da ONU para 'risco' é: a combinação da probabilidade de um evento e de suas consequências negativas (UNISDR, 2009). Ao relacionar com risco de desastres, a definição consiste em uma possibilidade de perda de vidas, condições de saúde, lares, bens e serviços que podem ocorrer a uma comunidade ou sociedade em algum período futuro. A definição de risco de desastre reflete o conceito de desastres como consequência de condições presentes e contínuas de risco. Entretanto, com conhecimento das ameaças e os padrões da população e desenvolvimento socioeconômico, riscos de desastre podem ser monitorados e mapeados, ao menos em termos amplos. Portanto, riscos são inerentes às sociedades e organizações, mas o conhecimento sobre eles e a tomada de ação para reduzir ou eliminar riscos é a essência da gestão do risco, sendo parte do plano de gestão de desastre.

Gestão de emergências

A expressão 'gestão de emergência', é frequentemente usada no mesmo contexto de 'gestão de desastres'. Entretanto, gestão de emergências é uma etapa anterior, enquanto que gestão de desastre já é relacionada ao reconhecimento do acontecimento do desastre.

Em uma situação de emergência, algumas medidas urgentes devem ser tomadas para que o evento não culmine em um desastre. O governo americano distingue desastre de emergência pelo nível de resposta requerido (FEMA, 2011), enquanto que a ONU define como uma ação efetiva de emergência pode evitar a transformação de um evento em um desastre (UNISDR, 2011).

2.2 SISTEMAS DE ALERTA PRÉVIO

Um sistema de alerta prévio é composto por uma rede de atores, práticas, recursos e tecnologias que possuem o objetivo em comum de detectar e alertar sobre uma ameaça iminente, de modo que medidas preventivas podem ser tomadas para controlar a ameaça ou mitigar os danos (CHOO, 2009, p.1072).

Assim como outras áreas do estudo de desastres, sistemas de alerta prévio podem ser encontrados em diversas disciplinas. Choo (2009, p.1073) lista essas disciplinas como agricultura, sistemas financeiros e bancários, mudanças climáticas, meio ambiente, segurança alimentar e higiene, medicina de emergência, medicina e psicologia clínica, engenharia, administração hospitalar, geofísica, desastres

humanitários, enfermagem, pesquisa em desastres naturais, conflitos políticos, sismologia, planejamento estratégico e qualidade da água.

Esses sistemas existem para alertar sobre diferentes crises, como crises financeiras, conflitos políticos (ex. *Center for Conflict Prevention and Early Warning*⁹), crises de saúde pública (*Global Outbreak Alert and Response Network*¹⁰) ou uma abordagem multirrisco (ex. *Humanitarian Early Warning Service*¹¹). No contexto de gestão de risco de desastres, sistemas de alerta prévio são desenvolvidos para gerar e disseminar informações de alerta para indivíduos, comunidades e organizações sobre ameaça em tempo hábil e úteis para preparar-se e agir de acordo para reduzir a possibilidade de dano ou perda (UNISDR, 2011).

Além de salvar vidas, sistemas de alerta prévio podem reduzir outros danos, possibilitando que pessoas protejam suas casas, vendam estoque vivo ou selecionem culturas de plantio adaptadas à diferentes condições climáticas, portanto não limitando apenas o impacto direto de um desastre, mas também o efeito em cadeia que podem reduzir meios econômicos e aumentar a pobreza (UN, 2006).

2.2.1 Fases do sistema de alerta prévio

Glantz (2009) argumenta que as pessoas tem diferentes percepções sobre a estrutura e função de sistemas de alerta prévio, que podem ser divididas em duas ideias principais:

- Sistemas de alerta prévio como uma unidade técnica emitindo apenas alertas baseados em indicadores quantitativos
- Sistemas de alerta prévio como um método holístico, incluindo alerta, comunicação e resposta.

Como apresentado anteriormente, alerta prévio envolve vários aspectos da gestão do desastre, e portanto o método a ser adotado deve ser abrangente para ser eficiente. A expressão ‘sistema de alerta ponta-a-ponta’¹² é utilizada para enfatizar que que os sistemas de alerta prévio devem alcançar todas etapas desde a descoberta da ameaça até a resposta da comunidade (UNISDR, 2011). Basher (2006) mostra que esquemas tradicionais de sistemas de alerta prévio são compostos por

⁹ www.cpc-ew.ro

¹⁰ www.who.int/csr/outbreaknetwork

¹¹ www.hewsweb.org

¹² *End-to-end warning system*

três fases: monitoramento de precursores, previsão de um evento provável e a emissão do alerta. Entretanto, o autor ressalta que uma etapa adicional vem sendo promovida em novas práticas: o começo de atividades de resposta a emergências, assim que o alerta é emitido, como pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Fases do alerta prévio



Fonte: Adaptado de Villagrán de León *et al.* (2006)

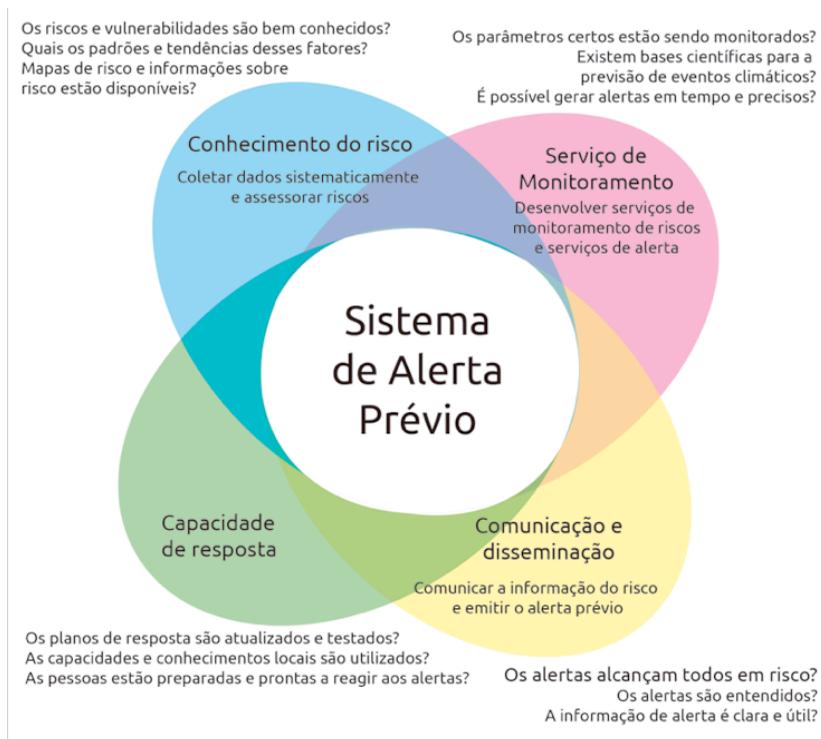
A fase de 'controle de riscos' engloba o mapeamento de riscos, identificando, por exemplo, áreas perigosas *per se* ou sob eventos extremos. A fase de 'previsão' é geralmente de responsabilidade de instituições de meteorologia, embora hajam outros processos que devem ser considerados, como o conhecimento nativo, tradicional ou popular. Briceno (2007) argumenta que as pessoas podem ser capazes de perceber o risco por conhecimento pessoal e observações, e apresenta dois exemplos: o conhecimento nativo sobre tsunamis entre a população da ilha Simeulue, na Indonésia, que salvou muitas vidas durante o tsunami de 2004, e a menina inglesa que aprendeu sobre tsunamis na aula de geografia e salvou sua família e outros em um hotel na Tailândia no mesmo desastre.

‘Emissão do alerta’ é a comunicação do risco, e a quarta fase, ‘começo de atividades de resposta a emergências’, é a implementação e monitoramento das ações de resposta ao desastre. O ponto fundamental desta última etapa é a importância das ações de preparação, mitigação e resposta, como parte do sistema de alerta.

Um ciclo de avaliação (*feedback*) também é apontado como válido em sistemas de alerta prévio, pois desta maneira os responsáveis pelo desenvolvimento e emissão de alertas podem determinar o valor de tipos específicos de alerta para populações em risco e também avaliar a efetividade do sistema em geral (GLANTZ, 2009).

Essas etapas correspondem aos quatro elementos inter-relacionados em um sistema de alerta prévio: conhecimento do risco; serviço de alerta; comunicação e disseminação; e capacidade de resposta, como pode ser observado na figura 6.

Figura 6 - Quatro elementos do sistema de alerta prévio



Fonte: gráfico feito pelo autor com base em Basher (2006) e Glantz (2009).

Deve-se ressaltar que, de acordo com Basher (2006), as melhores práticas em sistemas de alerta prévio devem ter fortes ligações entre os elementos da cadeia. Uma deficiência em uma das etapas pode comprometer o sistema como um todo, tornando-o ineficiente, uma consequência crítica a ser evitada, pois um sistema que não alerta, não será respeitado (GLANTZ, 2009). Como na história popular, o menino que gritava: “lobo!”¹³, alertas errôneos causam descrença em todo sistema, inclusive quando ele está certo. Preocupações com a credibilidade do sistema são relatados desde os primeiros estudos sobre desastre, como Charles E. Fritz e Harry B. Williams referem em 1975: “o oficial que toma essas decisões preocupa-se sobre o que as pessoas vão fazer se ele tem de alertá-las e o desastre não ocorre; ao mesmo tempo, preocupa-se sobre o que acontecerá se ele não as alerta e o desastre ocorre” (FRITZ e WILLIAMS, 1975, p. 147). Uma integração eficiente entre os quatro elementos do sistema de alerta prévio minimiza os alarmes falsos, e mantém o nível de confiança no sistema.

Figura 7 - O menino que gritava: “lobo!”



Fonte: Kulikov (2006).

¹³ Nesta fábula de Esopo, um menino pastor gritava “lobo!” e pedia ajuda pois um lobo estaria atacando suas ovelhas. As pessoas vinham ajudá-lo, mas na verdade não havia lobo nenhum e ele ria de quem vinha lhe ajudar. Num dia o lobo realmente apareceu, ele gritou por ajuda, mas ninguém veio ao seu auxílio, pensando que tratava-se de outro 'alarme falso'.

2.2.2 Foco da pesquisa: etapa de comunicação e disseminação em sistemas de alerta prévio

O núcleo de interesse desta pesquisa é a etapa de comunicação e disseminação em sistemas de alerta prévio. Ao saber avaliar e escolher os melhores canais, o alerta tem mais chances de alcançar seus objetivos de ser claro e compreensível e alcançar àqueles em risco (BASHER, 2006). O relatório *Global Survey of Early Warning Systems* (UN 2006), feito após uma pesquisa mundial em sistemas de alerta prévio, concluiu que:

Tanto entre nações desenvolvidas e em desenvolvimento, os elementos mais fracos são a disseminação do alerta e a preparação para agir. Alertas falham em alcançar aqueles que devem agir e podem não ser entendidos ou representar suas preocupações. As causas fundamentais parecem ser comprometimento político inadequado, fraca coordenação entre vários atores e falta de consciência pública e participação no desenvolvimento e operação de sistemas de alerta prévio.

Este trabalho busca nas sistematização da avaliação e uso de mídias uma maneira de facilitar o entendimento e o uso de novas mídias como facilitadoras da etapa de comunicação e disseminação do alerta. Entretanto, ressalta-se a configuração interdependente do sistema de alerta prévio, e deve-se manter em vista a interação da etapa de comunicação com os outros elementos do sistema (conhecimento do risco, serviço de monitoramento e capacidade de resposta).

2.2.3 Cenário internacional de sistemas de alerta prévio

De acordo com Matveeva (2006, p.9), sistemas de alerta prévio surgiram como métodos de preparação para desastres e como recurso de inteligência militar. Nos anos 1950, a coleta sistemática de informação tinha como objetivo antecipar desastres ambientais e prever crises políticas. Em seguida, de 1960 a 1970, esta área foi mantida por governos para desenvolver tecnologias de informação e análises estatísticas. Nos anos 1980, a noção de 'princípio da precaução' começou a tomar espaço em discussões internacionais sobre meio ambiente

(GLANTZ, 2009) e houve um consenso que incertezas científicas sobre as condições ambientais não deveriam ser desculpa para não agir. Embora explicações para desastres naturais e mudanças ambientais não eram definitivas, foi recomendado estar 'seguro agora a estar arrependido depois'.

Em dezembro de 1989, a Assembleia Geral das Nações Unidas designou a década de 1990 como década internacional para redução de desastres naturais. Os sistemas de alerta prévio iniciais dependiam de fontes abertas como reportagens e dados estatísticos, mas isso trouxe conclusões inadequadas, já que informações de regiões remotas não existiam (MATVEEVA, 2006, p.10).

Ao longo dos anos 1990, organizações locais e internacionais interessaram-se em usar sistemas de alerta prévio, promovendo o desenvolvimento de diversos sistemas de alerta, alguns relacionados com resposta às emergências e outros com a tarefa de analisar dados e oferecer recomendações. O documento *'Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World'* (UNISDR, 1994), relacionou preocupações globais para a gestão de desastres, onde um dos temas-chave é o assessoramento da ameaça, risco e vulnerabilidade através de alerta prévio e capacidade de resposta. Em 1998, aconteceu a primeira Conferência em Sistemas de Alerta Prévio para Redução de Desastres¹⁴, e a seguinte em 2003, Segunda Conferência Internacional de Alerta Prévio¹⁵. O principal objetivo dessa conferência foi de estimular a noção e comprometimento de legisladores para reduzir os impactos negativos dos desastres através de melhores sistemas de alerta prévio (UNISDR, 2003). O resultado da segunda conferência foi o documento *'Effective Early Warning to Reduce Disasters: The Need for More Coherent International Action'*, ressaltando a necessidade de maior esforço internacional neste campo. Negociações entre países ao logo do ano de 2004 culminaram em um acordo fundamental para redução de riscos de desastres, na Conferência de Redução de Desastres em 2005, com o documento *'Hyogo Framework for Action 2005–2015'* (UN 2005), apresentado anteriormente neste trabalho. O tópico de alerta prévio é um das cinco áreas prioritárias de ação.

O tsunami ocorrido no Oceano Índico em 2004 - que causou 169.752 mortes e 127.294 pessoas desaparecidas (TSUNAMI, 2005) - colocou o assunto de sistemas de alerta prévio na pauta das Nações

¹⁴ www.geomuseum.com

¹⁵ www.ewc2.org

Unidas, já que estudos indicaram que se um sistemas de alerta prévio estivesse implementado antes do tsunami, poderia ter salvo muitas vidas.

Enquanto que poderia ter havido tempo suficiente para alertar parte da população na costa, a falta de conhecimento sobre tsunamis, a falta de um sistema de alerta prévio e a falta de treinamento para responder ao alerta impediu as autoridades e população local de executar medidas que poderiam ter reduzido significativamente a perda de vidas. (VILLAGRÁN DE LEÓN *et al.*, 2006, p. 23)

Figura 8 - Região de Banda Aceh, Indonésia, antes e depois do tsunami de dezembro de 2004



Fonte: ASIA'S (2011).

Após esse desastre, o Secretário Geral da ONU, Kofi Annan, em janeiro de 2005, pediu para que houvesse um sistema global de alerta de desastres, incluindo todos países. No ano seguinte, o relatório '*Global Survey of Early Warning Systems*' (UN, 2006) foi publicado com análises de capacidades, falhas e oportunidades. Uma das principais conclusões deste documento é que ao invés de um sistema global, seria mais oportuno desenvolver uma rede de sistemas nacionais e regionais. Entre as recomendações de prioridades imediatas, o documento defende estabelecer uma estratégia nacional e padrões de disseminação de alerta que atinjam as necessidades e interesses dos *stakeholders* em nível local, e engajar tanto o público e o setor privado, especialmente a mídia, no seu desenvolvimento (UN 2006, p. 27).

Ainda em 2006, a terceira Conferência Internacional em Alerta Prévio¹⁶ foi realizada com o *slogan* 'de concepção a ação', buscando promover boas práticas e compartilhar conhecimento sobre sistemas de alerta prévio. Como um dos principais documentos, a conferência publicou '*Compendium of Early Warning*' (UNISDR e ALEMANHA, 2006a), sendo propostas de desenvolvimento de sistemas de diversas partes do mundo, revisadas por especialistas, além de um documento intitulado '*Developing Early Warning Systems: A Checklist*' (UNISDR e ALEMANHA, 2006b).

Relacionando mudanças climáticas e urbanização com sistemas de alerta prévio, o Comitê Alemão para Redução de Desastres e o UNISDR desenvolveram um relatório chamado '*Emerging Challenges for Early Warning: Systems in context of Climate Change and Urbanization*' (UNISDR e DKKV, 2010). Este documento relaciona mudanças climáticas com o design de sistemas de alerta prévio, em uma nova configuração ambiental e climática.

2.3 NOVAS MÍDIAS

2.3.1 Definições de novas mídias

Mark Deuze alerta que estamos trabalhando e vivendo "na mídia, ao invés de simplesmente vivendo com a mídia¹⁷" (2007, p.38). Este ambiente envolvente trouxe o termo *mediasphere* (esfera de mídia) criado por John Hartley (2002, p.142) e *mediascape* (panorama de

¹⁶ www.ewc3.org

¹⁷ "*in the media, rather than simply living **with** media*"

mídia), que Appadurai (1996) sugere como um dos cinco panoramas do fluxo de cultura global.

O termo adotado nesta pesquisa ‘novas mídias’, não pretende confrontar a ideia de ‘velhas mídias’, mas ressaltar uma larga mudança na produção, distribuição e uso de mídias. Considera-se o envolvimento de novos e antigos dispositivos e canais para novos desenvolvimentos. Essas mudanças são mais que tecnológicas, mas sim textuais, convencionais e culturais (LISTER *et al.*, 2009, p.11). Ao escolher o termo ‘novo’, deixa-se a definição aberta para novos desenvolvimentos, enquanto que se fosse utilizado ‘digital’, ‘eletrônico’, ou ‘computadorizado’, a definição seria reduzida às definições técnicas e impossibilitaria a ressonância cultural de ‘novas mídias’. Macnamara (2010, p.7) estuda as propriedades emergentes das mídias e como elas influenciam ou são influenciadas pelo dia-a-dia. Ele resalta que a partir da confluência de mídias convergentes com práticas comerciais, sociais e culturais em colisão, estão emergindo novas formas de mídia e práticas de comunicação com características, propriedades e potencialidades diferentes de seus predecessores.

Este documento pode ser tomado como exemplo de como novas mídias mudam o modo de fazer. Usando programas de edição de texto 'na nuvem', pôde-se escrever, editar e comentar ao mesmo tempo mesmo em diferentes regiões do mundo, afastados como Brasil e Canadá. O acesso ao texto foi independente de *hardware* ou arquivo local, e foi escrito em diferentes computadores, *laptops*, *tablets* e *smartphones*, em lugares como salas de aula, escritório, mesas de jantar ou aeroportos. Tendo essa transversalidade de canais, além dos aspectos técnicos é necessário entender e utilizar esses novos conceitos, que explicam a mudança fundamental nas novas mídias: a necessidade de repensar hábitos diários para possibilidades não previstas anteriormente. Citando Euclides da Cunha em ‘Os Sertões’: “viver é adaptar-se” (CUNHA, 2003, p. 164).

Escolher um termo abrangente como ‘novo’ - que pode ser acusado de vago - é justificado pela constante mudança inerente da área e sua imprevisibilidade. Macnamara (2010) argumenta que as mídias emergentes devem tanto à teoria evolucionária de sistemas quanto à teoria do caos. Quem poderia imaginar que um projeto experimental científico/ militar se tornaria o fenômeno da internet, global, pública e cada vez mais ubíqua? Ou uma rede inicialmente restrita a universidades tornando-se na maior rede social já criada como o *Facebook*?

A partir da conceitualização de ‘novas mídias’, Lister *et al.* (2009, p.12) apresentam a seguir um esquema que pretende representar manifestações de novas mídias em partes mais fáceis de gerir e identificar :

- Novas experiências textuais: novos gêneros, formas textuais, entretenimento, prazer e padrões de consumo de mídia (jogos de computador, simulações, efeitos especiais);
- Novas maneiras de representar o mundo: mídias que não estão claramente definidas oferecem novas possibilidades de representação e experiência (realidade aumentada, ambientes virtuais de imersão, multimídia interativa multitelas);
- Novas relações entre assuntos, usuários e tecnologias de mídia: mudanças no uso e recepção de imagens e mídias de comunicação no dia-a-dia e nos significados que são usados em tecnologias de mídia;
- Novas experiências da relação entre incorporação, identidade e comunidade: mudanças nas percepções pessoais e sociais de tempo, espaço e lugar (em escala local e global), as quais tem implicações nas maneiras em que experienciamos nós mesmos e nosso lugar no mundo;
- Novas concepções da relação do corpo biológico com mídias tecnológicas: desafios à diferenciação entre humano e artificial, natureza e tecnologia, corpo e (mídia como) próteses tecnológicas, real e virtual;
- Novos padrões de organização e produção: realinhamentos amplos e integração na cultura de mídia, indústria, economia, acesso, propriedade, controle e regulação.

2.3.2 Novas mídias e desastre

O estabelecimento de um contato com o público requer a atenção de agências de emergência, pois pode - e deve - ser diferente da maneira de comunicação das mídias de massa tradicionais. Enquanto que usando técnicas tradicionais como *press releases*, conferências de imprensa e simples reproduções de notícias em websites não são suficientemente dinâmicas para criar um diálogo, novas mídias sociais aumentam a velocidade e riqueza da informação partilhada entre grupos (PECHTA *et al.*, 2010, p.12). Aday *et al.*, (2010, p.6) enfatizam que cientistas sociais estão famintos por bons dados, e novas mídias podem

prover acesso a dados que podem ajudá-los a responder muitas questões importantes sobre a relação entre ferramentas de comunicação e resultados políticos e sociais.

Na sequência do terremoto e tsunami do Japão de 2011, mídias sociais foram usadas e consideradas bem-sucedidas por médicos que precisavam comunicar-se com seus pacientes para informar onde encontrar remédios para tratar suas condições de saúde. As redes telefônicas foram danificadas, mas a internet continuou acessível. A experiência mostrou que serviços de mídias sociais funcionaram juntamente com o suporte físico, e tal combinação obteve sucesso sobre as dificuldades do desastre (TWITTER, 2011). Exemplos de uso de novas mídias em desastres são muito variados, como por exemplo, a publicação colaborativa de fotos de pessoas desaparecidas ou achadas após o desastre em um site, ou mesmo a publicação no *Facebook* de fotos de família e objetos pessoais encontrados após um tornado, a quilômetros de distância de seu local de origem (HARMON, 2011).

Além do uso de mídias e tecnologias existentes para cumprir determinadas tarefas em desastres, diversos exemplos de novos desenvolvimento tecnológicos podem ser apontados. Entre eles, destaca-se o projeto Ushahidi¹⁸, uma plataforma de código aberto para coletar e visualizar informação colaborativa através de mapas participativos. Esta plataforma foi inicialmente concebida em 2008 para reportar a violência no Quênia após as eleições. O desenvolvimento foi realizado por profissionais ao redor do mundo, e desde que foi disponibilizada, a plataforma vem sendo usada em diversos cenários, destacando-se na gestão de desastres.

O que esta pesquisa busca ressaltar é que o processo de desenvolvimento e inovação para a criação de novas alternativas em mídia vem mudando, onde o próprio público cumpre um papel crucial. Crisis Commons¹⁹ é uma rede de estudantes e profissionais voluntários que procuram resolver problemas decorrentes de crises usando códigos abertos, algumas vezes desenvolvidos em '*CrisisCamps*', eventos onde as pessoas encontram-se e discutem um problema real e em seguida partem para o desenvolvimento de soluções. Este mecanismo de inovação já auxiliou serviços de recuperação dos terremotos no Haiti,

¹⁸ www.ushahidi.com

¹⁹ www.crisiscommons.org

Chile e Japão, em enchentes na Tailândia, Nashville e Paquistão, com mais de 3.000 pessoas participando ao redor do globo²⁰.

As características particulares de novas mídias elencadas por Lister *et al.* (2009) - digitalização, interatividade hipertextualidade, dispersão e virtualidade - estão sendo exploradas como maneiras de resolver problemas de gestão de desastres. Entretanto, no caso de sistemas de alerta prévio, tal dinâmica não é muito explorada da mesma maneira que é para o período de pós-desastre. No momento em que agências responsáveis pelo alerta prévio reconhecerem o valor dessas dinâmicas de desenvolvimento, e envolverem-se com novas formas de inovação e desenvolvimento, provavelmente abrirão seus sistemas e bases de dados para que sejam aproveitados para novas tecnologias também para o momento pré-desastre. É necessário que os gestores de desastres entendam a nova dinâmica de mídias e tenham um esquema sistemático para avaliar essa série de alternativas.

²⁰ www.crisiscommons.org/about

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

A abordagem foi composta por diferentes métodos para cumprir os objetivos delineados pela pesquisa e responder o problema de pesquisa. Buscou-se uma combinação de métodos, pois tal prática é útil ao trazer para a pesquisa novos pontos de vista e novas abordagens ao problema analisado, enriquecendo o resultado final (CRESWELL, 1994).

Buscou-se relacionar diferentes áreas do conhecimento - desastres e novas mídias - para criar possibilidades de melhoria do fluxo de conhecimento na fase de pré-desastre. Devido à abrangência do estudo, esta pesquisa caracteriza-se por ser de natureza exploratória pois investiga novas possibilidades de estudo entre as áreas abordadas visando gerar *insights* ao justapor diferentes disciplinas. Segundo Oliveira (2000), pesquisas exploratórias investigam bibliografia existente e analisam casos e exemplos que possam facilitar a construção de hipóteses e pressupostos. Destaca-se nessa etapa a série de documentos com acordos e orientações internacionais como relatórios e *frameworks* produzidos pela ONU e ISDR.

Para investigar a hipótese de crescente relevância recente do assunto 'sistemas de alerta prévio' no Brasil, desenvolveu-se uma análise de conteúdo segundo Krippendorff (1980) combinando os métodos quantitativo e qualitativo em jornais brasileiros de 2005 a 2011.

A partir da definição do problema de pesquisa, analisou-se literatura de desastres e novas mídias para relacionar em seguida à modelos de comunicação e *frameworks* existentes e gerar um modelo de fluxo de conhecimento para o alerta prévio de desastres. Buscou-se ancorar os desafios e orientações em documentos de referência de gestão de desastres, principalmente o *Hyogo Framework* (UN, 2005).

Para a tarefa de avaliação de mídias foram utilizados os indicadores de qualidade de mídia do *framework* de qualidade da informação de Eppler (2003). Com relação ao design do modelo de fluxo de conhecimento, considerou-se o estudo de visualização de risco de Eppler e Aeschimann (2008).

As seções seguintes descrevem com mais detalhes as etapas que compuseram a abordagem metodológica deste trabalho.

3.1 INTERESSE BRASILEIRO EM SISTEMAS DE ALERTA PRÉVIO

3.1.1 Análise de conteúdo

Cada especialista no seu ângulo registra um pedaço do erro. Eles juntos produzem uma zona de convergência de tragédias futuras. O Brasil é bom na emergência: os poderes se juntam, os diagnósticos são precisos, as soluções são prometidas, o dinheiro aparece, a generosidade brota, a imprensa se concentra. Cessou o momento extremo e tudo volta ao leito do rio dos adiamentos. (LEITÃO, 2011)

Esta seção apresenta uma análise de conteúdo realizada como parte da pesquisa para examinar a ocorrência do assunto de sistemas de alerta prévio desde a assinatura do *Hyogo Framework*, como delimitado no primeiro item da seção 'objetivos específicos'. A análise de conteúdo foi conduzida segundo Krippendorff (1980) combinando métodos quantitativos e qualitativos. Foi utilizado o sistema de busca *Factiva* na base de dados dos dois principais jornais brasileiros, O Globo e Folha de São Paulo. O período analisado foi de 18 de janeiro de 2005 até 28 de março de 2011. A sintaxe de busca combinou o termos 'sistema de alerta' com palavras que poderiam identificar o cenário de desastres nas matérias, eliminando resultados que tinham outros sentidos para o termo, como sistemas de alerta econômicos.

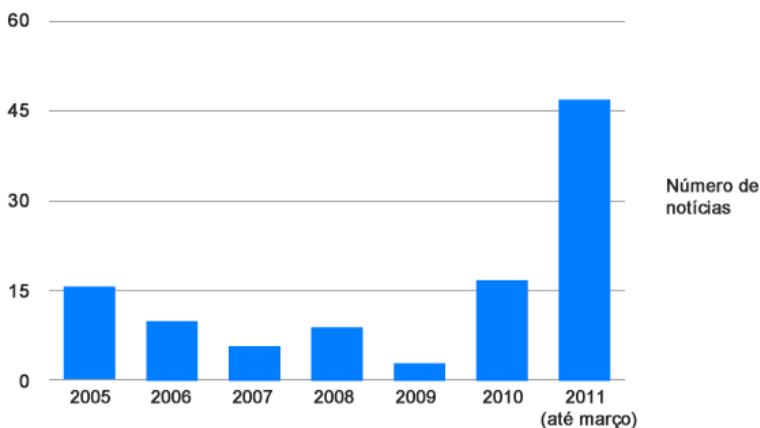
A busca retornou 130 resultados, dos quais 22 não foram considerados por serem repetidos ou não relacionados com o contexto da pesquisa. Portanto, 108 notícias foram consideradas para o desenvolvimento da análise seguinte.

Cada notícia foi arquivada com número, data e fonte, e classificada de acordo com: natureza do desastre; temporalidade; implementação/necessidade de um sistema de alerta prévio; falha ou eficiência; e se fazia referência ou não ao documento *Hyogo Framework*.

A constatação parcial baseada em dados quantitativos mostrou que o assunto 'sistema de alerta prévio' teve um grande aumento de ocorrência a partir de janeiro de 2011. Analisando a Figura 9 nota-se que o último período analisado, apesar de ser de apenas 3 meses (em

contraste com os outros de 12 meses), apresenta um grande crescimento com 47 notícias.

Figura 9 - Gráfico apresentando a quantidade de notícias sobre sistemas de alerta.

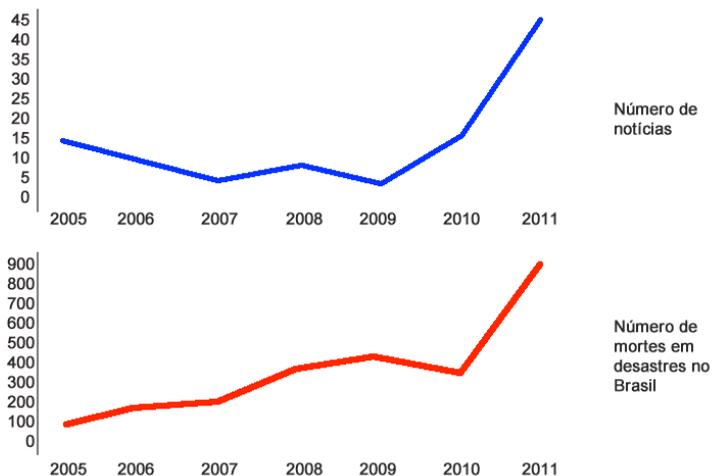


Fonte: autor com base em dados de análise de conteúdo realizada neste trabalho.

Investigando o que provocou este aumento no número de notícias, foram cruzados dados sobre desastres no mesmo período, e ao projetar o número de mortes em desastres, obteve-se uma tendência similar no período final do gráfico como pode ser observado na figura 10.

Pode-se supor que um dos principais fatores que contribuíram para o aumento da ocorrência desse assunto foi o desastre no estado do Rio de Janeiro, uma região de grande visibilidade econômica com consequências trágicas. Ressalta-se que o jornal 'O Globo', embora tenha abrangência nacional, é sediado no Rio de Janeiro, o que consiste em uma limitação da análise.

Figura 10 - Gráfico comparando o número de notícias e número de mortes em desastres



Fonte: autor com base em dados de análise de conteúdo realizada neste trabalho.

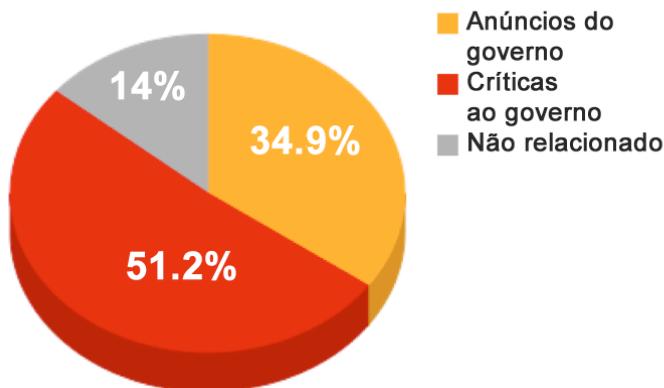
A relação estabelecida entre aumento de notícias e número de mortes, entretanto, não explicava por que de 2007 a 2009 os artigos apresentaram uma queda enquanto que o número de vítimas fatais aumentou.

Em busca de outros indicadores no cenário brasileiro, foi identificado também que janeiro de 2011 foi o primeiro mês da nova presidenta brasileira, Dilma Roussef, e diversos artigos continham planos governamentais para criar um sistema de alerta prévio. Por essa hipótese, foram adicionados novos campos para análise qualitativa no período de 2011, a saber: temática da notícia.

Analisando os artigos de 2011 (47 notícias) sob as categorias 'anúncios do governo', 'críticas ao governo' e 'não menciona governo', pode-se verificar a hipótese, sendo que esse diálogo composto por declarações do governo de um lado, e críticas ao governo de outro tomou 86.1% dos artigos analisados.

Figura 11 - Gráfico de comparação das temáticas das notícias

Assuntos nos artigos de janeiro (total de 43 artigos)



Fonte: autor com base em dados de análise de conteúdo realizada neste trabalho.

3.1.2 Discussão dos resultados da análise de conteúdo

Identificou-se, a partir da análise, dois eventos que aumentaram a presença do tema 'sistema de alerta prévio' nos jornais brasileiros: o desastre no estado do Rio de Janeiro no início do ano de 2011; e o período inicial da nova presidência. Tal combinação fez com que o novo governo sentiu-se responsável em comprometer-se com a mitigação de desastres através de planos e promessas de ações, especialmente após um desastre grave como o ocorrido. Em contrapartida, a sociedade, através da imprensa, contestou as declarações e criou um diálogo sobre o tema.

O aparecimento da relação entre governo e a discussão de sistemas de alerta prévio é um indicador de que a prevenção e preparação para desastres está ganhando reconhecimento na agenda pública. Pesquisadores em sistemas de alerta prévio devem estar a par desta tendência crescente de interesse para que possam desenvolver seus projetos e propor alternativas. Um posicionamento estratégico da pesquisa com a consciência popular e governamental pode ser uma oportunidade de apoio para a pesquisa na área.

Até o presente momento, destaca-se entre as principais ações governamentais a implementação no fim de 2011 do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden/MCTI). O

centro tem foco técnico no monitoramento e previsão de eventos extremos, e é ligado ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (Cenad), que realiza o elo entre o monitoramento e agentes da defesa civil nas regiões afetadas.

Ao analisar qualitativamente as notícias, chegou-se à conclusão que se for considerado um sistema de alerta prévio em quatro etapas, como apresentado anteriormente, as notícias revelam uma preocupação desbalanceada com o aspecto tecnológico de conhecimento do risco e monitoramento em detrimento das outras etapas. Enquanto a disseminação do alerta aparece como preocupação em artigos não-oficiais e colunas de opinião, as etapas de conhecimento do risco e monitoramento parecem constituir a totalidade do sistema nas declarações de governo. Nota-se uma grande preocupação na compra de equipamentos como radares e supercomputadores ao falar de sistemas de alerta prévio, mas pouco se fala de treinamento e comunicação do alerta à população. Isso ressalta uma concepção que contradiz o conceito de sistema de alerta prévio centrado no usuário. Se o sistema for entendido como apenas tecnológico e separado da ação popular, ele causará desinteresse do público alvo e reduzirá o nível de preparação da comunidade.

Muito foi aprendido a partir de esforços de prevenção de desastres criativos de comunidades pobres em países em desenvolvimento. A política de prevenção é muito importante para que seja deixada para apenas governos e agências internacionais. Para ser bem sucedido, deve também engajar a sociedade civil, o setor privado e a mídia. (Kofi Annan, *apud* UN, 2006, p.203.)

3.2 SISTEMATIZAÇÃO DO FLUXO DE CONHECIMENTO EM SITUAÇÕES DE PRÉ-DESASTRE

3.2.1 Modelos de comunicação

McQuail (2010) identifica quatro modelos de comunicação predominantes ao longo dos últimos 50 anos. Inicialmente foi considerado o modelo hipodérmico, onde o emissor manda uma mensagem para o receptor, presumindo que a mensagem foi recebida de acordo. Este modelo segue a observação de Lasswell (1948) sobre estudos de comunicação de massa, que busca responder a pergunta

‘quem fala o que para quem, através de qual canal e com qual efeito?’. O modelo linear foi interpretado por Westley e McLean (1957) como o papel desempenhado pelo comunicador entre sociedade e audiência. Destacam-se como características principais deste modelo: o papel de seleção feito pelos comunicadores de massa; o fato de que a seleção é feita de acordo com o que a audiência achará interessante; e a mídia em si não tem um propósito, não busca persuadir, educar ou mesmo informar. Portanto, comunicação em massa seria um processo auto regulatório motivado por interesses da própria audiência.

O outro modelo, ritual ou expressivo, busca superar a limitação de comunicação como ‘transmissão’. James Carey (1975) relata comunicação como um ritual, já que está ligado a termos como compartilhamento, participação, associação ou a existência de uma crença comum. Essa alternativa pode ser chamada de modelo expressivo, já que dá ênfase à satisfação intrínseca do emissor ou do receptor, mais do que um sentido instrumental (MCQUAIL, 2010, p.71). Esse entendimento de comunicação depende em conhecimentos e emoções compartilhadas, e é frequentemente latente e ambíguo. Meio e mensagem são geralmente difíceis de separar, podendo-se encontrar esse modelo nas esferas de arte, religião, cerimônias públicas e festivais. O modelo ritual ou expressivo, em contraste ou modelo hipodérmico/indutivo, adiciona a noção de ‘ruído’ (cognitivo, tecnológico, etc.) interferindo ou distorcendo a mensagem e o *feedback*, onde o emissor pode verificar se o receptor recebeu e entendeu a mensagem (PECHTA *et al.*, 2010, p.1)

Uma terceira perspectiva é chamada de ‘modelo publicitário’ e defende que o objetivo primário da comunicação em massa não é transmitir uma informação em particular, mas obter benefícios econômicos, atraindo audiência para vender sua atenção para anunciantes. Da mesma maneira, o suposto poder da mídia em pautar a agenda política e outras é um exemplo do processo de ganho de atenção. (MCQUAIL, 2010, p.72).

Finalmente, o último modelo descrito por McQuail (2010) é a abordagem da ‘recepção’ e sua essência é que a atribuição e construção de sentido derivada da mídia é feita com o receptor. Hall (1980) enfatiza que os estágios da transformação pela qual qualquer mensagem de mídia engloba desde sua origem até sua recepção e interpretação. Considerando que o significado está construído na mensagem, é possível rejeitar ou reinterpretar a mensagem. O modelo de Hall sobre o processo de codificação e decodificação argumenta que um programa

televisivo, por exemplo, é codificado de acordo com a estrutura de significado de uma organização de mídia de massa, mas decodificado de acordo com diferentes estruturas de sentido e esquemas de conhecimento da audiência. Com isso em vista seria crucial, portanto, conhecer a audiência e oferecer ciclos de *feedback* para estabelecer um diálogo efetivo.

A comunicação em desastres, entretanto, difere em relação aos modelos apresentados, tendo em vista a especificidade de um desastre. Nessas situações, há a perda de senso comum (CATE, 1994), o que requer uma abordagem diferenciada. A comunicação do alerta prévio é ainda mais específica, servindo à propósitos práticos, e por isso essa pesquisa propõe um modelo direcionado a esta função, apresentado a seguir.

3.2.2 Proposta de modelo de fluxo de conhecimento para o alerta prévio através de mídias

Para entender e usar novas mídias em desastres efetivamente, deve-se considerar uma mudança de paradigma, ao invés de permanecer no conforto do realinhamento ou apenas ajuste às maneiras tradicionais de mídia. “Usar propagandas de 30 segundos para televisão na internet não vai ser efetivo; transpor notícias corporativas e informações técnicas em um blog também vai falhar; democracia eletrônica não vai acontecer apenas porque um *website* foi produzido” (MACNAMARA, 2010, p.8).

Nesse sentido, usar modelos tradicionais de comunicação em alertas prévios de desastres não observará as potencialidades e complexidades de novas mídias em tarefas tão críticas como a comunicação em desastres.

Comparando os quatro modelos apresentados anteriormente, identifica-se que é inadequado apoiar-se em características técnicas da mídias. “O uso da tecnologia pelos humanos é muito mais diverso e determinante do que foi previsto anteriormente” (MCQUAIL, 2010, p.74).

Sobre o modelo ‘indutivo’, McQuail (2010) aponta que ele é amplamente tirado de contextos institucionais antigos - educação, religião, governo - e é apropriado apenas para atividades de mídia que sejam instrucionais, informativas ou propagandistas em seu propósito. Apesar deste fato, muitas agências de gestão de emergência ainda baseiam suas mensagens no modelo indutivo/hipodérmico.

Frequentemente é considerado que quando uma mensagem de emergência é enviada, ela foi corretamente recebida e interpretada pelo público, pela mídia de massa e outras agências [...] [E]las são distribuídas inicialmente através de canais de mídia de massa, e supõe-se que alcançaram as pessoas que necessitavam da informação. Frequentemente, essas suposições baseadas no modelo indutivo estão incorretas. Uma maneira de entender a falha em evacuar Nova Orleans em preparação ao furacão Katrina foi o fracasso das mensagens de alerta baseados no modelo indutivo. (PECHTA *et al.*, 2010, p.2)

Para elaborar o modelo de alerta prévio de desastres apresentado a seguir, partiu-se da análise do ‘Modelo de Quatro Canais²¹’, desenvolvido por Pechta *et al.* (2010), que consideram a complexidade de elementos resultantes de uma emergência. Esse modelo foi desenvolvido buscando o entendimento dos múltiplos *stakeholders* no fenômeno do desastre, as interações entre agências, as diversas necessidades de vários públicos e o crescente papel da tecnologia em mídias. É o primeiro modelo que discute a relação das mídias como ferramentas de gestão de desastre e comunicação interpessoal durante e após um desastre. Esse modelo, embora seja válido para entender o desenvolvimento do fluxo de informação durante e após o desastres, não é específico ao alerta prévio, etapa que é o foco desta pesquisa. Ressalta-se que algumas etapas do modelo de Pechta *et al.* (2010), como por exemplo, o fluxo de informações desordenado - intenso e sem seguir um padrão de comunicação - entre o público atingido pelo desastre, não deve ser considerado na etapa de pré-desastre, já que ainda não existe um público efetivamente atingido, onde houve perda do senso comum.

O modelo a ser apresentado é para ser considerado quando a decisão de emitir o alerta já foi tomada, e não para as etapas anteriores de decisão se o alerta deve ser emitido ou não. Desde o início da sociologia de desastres, pesquisadores vem investigando fatores que influenciam a decisão de emitir um alerta (FRITZ e WILLIAMS, 1957), e tal preocupação é recorrente, com diversas pesquisas em curso (CHOO 2009). O modelo apresentado na figura 12, portanto, é para ser aplicado

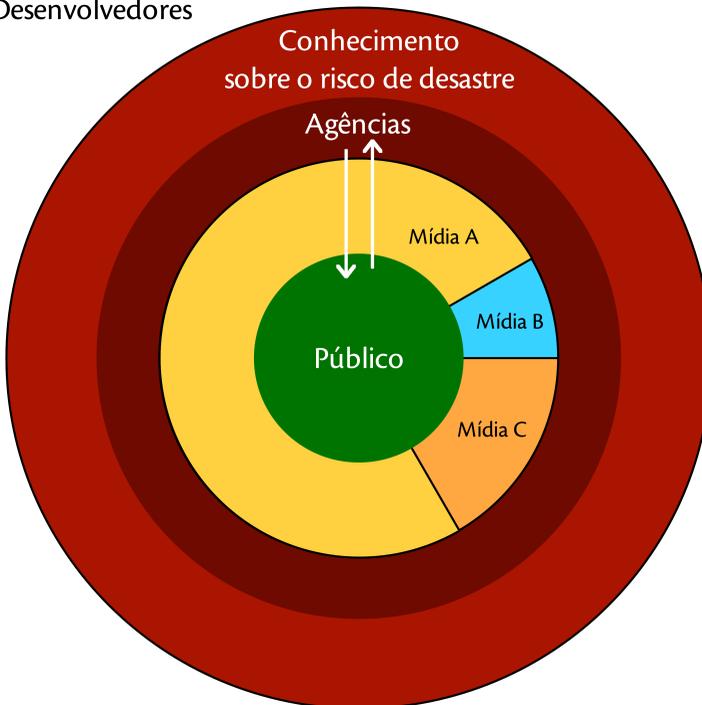
²¹ *Four Channel Model*

quando o tomador de decisão precisa emitir o alerta e precisa avaliar e usar mídias para realizar o alerta de maneira eficiente. O objetivo principal é fazer o alerta chegar até as pessoas em risco à tempo e de maneira conveniente.

É importante ressaltar que todos níveis deste modelo devem ser entendidos como eixos dinâmicos que devem ser abastecidos com dados confiáveis e de qualidade. “Uma base de dados de qualidade confia a qualquer *framework* uma maior confiabilidade e portanto, maior eficiência” (EPPLER e MARKUS, 2009, p.75).

Figura 12 - Modelo de fluxo de conhecimento em situações de pré desastre.

Desenvolvedores



Fonte: autor

3.2.2.1 *Framework* de conhecimento

Nesse modelo proposto considera-se mais do que o fluxo de informação, mas uma maneira de facilitar o fluxo de conhecimento entre os *stakeholders* da gestão de desastres e público. O governo, como responsável pelo bem-estar dos cidadãos, precisa criar conhecimento sobre riscos de desastre, mas quando o desastre é iminente, é crucial acontecer a disseminação para as pessoas em risco, as quais criarão novos conhecimentos a partir disso. A tomada de decisão em emitir alertas prévios de desastre pode ser entendida como um processo intensivo de conhecimento, já que corresponde à definição feita por Eppler (2003), caracterizando os processos intensivos de conhecimento como os que reúnem características de natureza não-rotineira (espaço não definido de problema, muitas opções de decisão), altos requisitos em termos de inovação e aprendizado contínuo, e a importância crucial de comunicação interpessoal de um lado, e documentação (ou codificação) de outro. De acordo com Pechta *et al.* (2010), numa situação de um desastre, diversas instâncias da sociedade são envolvidas e há disseminação de diferentes formas de conhecimento.

3.2.2.2 Elementos do modelo

a. Conhecimento sobre risco de desastre

Esta seção reúne dados e informações sobre o evento, possíveis consequências, características e outras informações que sejam úteis para a análise do evento indesejado e da ameaça de desastre. Ao relacionar a camada 'conhecimento sobre o risco de desastre' com o sistema de alerta prévio exposto anteriormente na seção 2.3.1 pela figura 5 de Villagrán de León *et al.* (2006), pode-se fazer a correspondência com a etapa de 'controle de riscos'. Ou ainda, comparando com o sistema de alerta prévio exposto na figura 6, baseado nos trabalhos de Basher (2006) e Glantz (2009), a camada 'conhecimento sobre o risco de desastre' agregaria os elementos de 'conhecimento do risco' e 'serviço de monitoramento'. Este corpo de conhecimento pode ser criado a partir de serviços de monitoramento, previsão e pesquisas.

b. Agências / Tomadores de decisão

Esta seção é composta por *stakeholders* que precisam atingir o público usando as mídias como ferramenta. As questões envolvidas na

tomada de decisão e na escolha de mídias podem variar de acordo com o objetivo, como alcançar uma comunidade o mais rápido possível, ou identificar um grupo específico a ser comunicado. Portanto, esta seção deve expor claramente os objetivos do alerta e as tarefas a serem cumpridas a partir do alerta. A coerência entre os diversos tomadores de decisão em um desastre é um fator crítico para que as ações de gestão do desastre sejam implementados com um planejamento adequado e, conseqüentemente, com mais chances de sucesso (KAPUCU *et al.*, 2010).

c. Opções de mídia

Esta seção ajusta-se de acordo com as melhores opções em mídia e as variáveis para realizar determinada tarefa. Os dados devem vir de uma base de dados confiável e atualizada, o que requer envolvimento da comunidade e integração de bases de informação. A avaliação de cada mídia será considerada de acordo com indicadores relevantes ao cenário de desastre. Esta camada deve ser maleável e abrangente com relação às novas opções de mídias para não prender-se a nenhuma tecnologia em específico, mas deixar aberta a novas propostas. A atualidade e inovação do modelo conta em grande parte com a capacidade do modelo de abrigar e avaliar novas mídias nesta seção.

d. Público

Como recomendado em pesquisas de referência em sistemas de alerta prévio (BASHER, 2006, UN, 2006) o principal foco do sistema de alerta prévio deve ser a população em risco. É preciso portanto documentar e utilizar o conhecimento sobre o público em situações de pré-desastre e planejamento do alerta. A partir de um conhecimento abrangente e sólido sobre o público, pode-se atingir um melhor fluxo e elaborar um alerta com mais chances de sucesso.

e. Dinâmica

Ao entender o fluxo de conhecimento como um processo orgânico e de troca - ao invés de um modelo emissor / receptor - , a relação entre os *stakeholders* do modelo deve ser igualmente analisada. Variáveis como intensidade, sentido e direção do fluxo influenciam na tomada de decisão, e diferentes análises podem resultar num sistema complementar. O resultado desta análise pode ser útil não apenas para a escolha de uma única mídia, mas como um elemento a considerar no

plano de alerta em geral, combinando diferentes mídias para propósitos complementares.

f. Desenvolvedores

Para funções de análise, ‘desenvolvedores’ são identificados como espectadores do fluxo, interessados em propor melhorias no mesmo. Este papel pode ser cumprido pela academia, organizações, empresas, institutos ou governos, como observado na seção 1.1 deste trabalho (ADAY *et al.* 2010; PECHTA *et al.* 2010). A identificação de ‘desenvolvedores’ como um *stakeholder* no modelo ressalta a importância da etapa de *feedback*, como defendido por Basher (2006) e Villagrán de León *et al.* (2006) na seção 2.3.1 para o constante aprimoramento do fluxo.

3.3 AVALIAÇÃO DE MÍDIAS

3.3.1 Framework de qualidade de informação para determinar indicadores

Avaliar mídias é um grande desafio, já que envolve percepções subjetivas de usuários e desenvolvedores (MARTINEC e LEEUWEN, 2008). Para poder atingir uma avaliação efetiva, busca-se elencar indicadores que podem ser percebidos e são úteis para avaliar uma mídia. Para cumprir essa tarefa, esta pesquisa buscou na literatura da área da Qualidade da Informação maneiras de quantificar e identificar o que torna uma informação boa ou ruim.

Utilizou-se como base o livro de Martin J. Eppler’s, ‘*Managing information quality: increasing the value of information in knowledge-intensive products and processes*’ (2003). Eppler realizou uma ampla revisão bibliográfica em qualidade da informação analisando *frameworks* anteriores e aplicando-os em casos de estudo para propor um novo *framework* que identifica certos aspectos da informação que podem ser avaliados.

O propósito de um *framework*, segundo Porter (1991), é ajudar a reflexão sobre um problema e selecionar entre alternativas estratégicas. Ulrich (1984) refere-se a *framework* como um quadro de referência, onde pensamentos úteis podem ser colocados e organizados sistematicamente para resultar num processo rápido de solução de problemas. No contexto de qualidade da informação, Eppler aponta cinco coisas que podem ser oferecidas a partir de um *framework* de

qualidade de informação: (1) Ajuda para identificar problemas na qualidade da informação de maneira mais sistemática e compreensiva; (2) Possibilitar a análise desses problemas com maior nível de detalhes e rigor para encontrar as causas principais; (3) Útil para avaliar ou monitorar soluções para problemas de qualidade de informação (4) Oferecer meios de desenhar e gerir soluções sustentáveis e, (5) ser instrumental no ensino desses processos listados. Eppler (2003, p.58) sintetiza a função de seu *framework* como algo que deve oferecer um mapa mnemônico que ilustra os assuntos centrais em identificar, analisar, avaliar e gerir qualidade de informação em processos intensivos de conhecimento.

No presente trabalho, adota-se o *framework* de Eppler para prover o sistema com uma análise específica para mídias, criando um ciclo que mantém resultados e detecta possíveis falhas a serem corrigidas. A figura 13 apresenta o *framework*. As duas primeiras linhas são relacionadas a qualidade do conteúdo e logo abaixo, as linhas 3 e 4, analisam especificamente a mídia. O quadro 3 elenca todos indicadores relacionando com uma breve explicação e com quais outros indicadores há risco de conflito.

Figura 13 - Framework de qualidade de informação de Eppler

Relevância da informação	Abrangência	Precisão	Clareza	Aplicabilidade	} Qualidade do conteúdo
Consistência da informação	Concisão	Consistência	Exatidão	Atualidade	
Otimização do processo	Conveniência	Oportuno	Rastreabilidade	Interatividade	} Qualidade da mídia
Infraestrutura confiável	Acessibilidade	Segurança	Manutenção	Velocidade	

Fonte: Tradução da figura original feita pelo autor.

Quadro 3 - Critérios de qualidade do *framework* de qualidade de informação

Critérios	Descrição	Ameaça
Qualidade do conteúdo		
Abrangência	O escopo da informação é adequada (nem excessiva nem muito restrita)?	Clareza Concisão Atualidade Manutenção
Aplicabilidade	A informação pode ser aplicada diretamente? É útil?	
Atualidade	A informação é atualizada e não obsoleta?	
Clareza	A informação é compreensível para o público alvo?	Precisão Abrangência
Concisão	O conteúdo consegue transmitir um máximo de informações com um mínimo de palavras?	
Consistência	A informação é livre de contradições?	Atualidade
Exatidão	Informação é livre de distorções ou erros?	Atualidade
Precisão	A informação é precisa o bastante e perto o bastante da realidade?	Clareza Concisão Atualidade
Qualidade da mídia		
Acessibilidade	Existe uma maneira contínua e desobstruída de alcançar a informação?	Segurança
Conveniência	A informação corresponde aos hábitos e necessidades do usuário?	Segurança
Interatividade	O processo de informação pode ser adaptado pelo consumidor de informação?	
Manutenção	A informação pode ser organizada e atualizada numa base constante?	Abrangência
Oportuno	A informação é processada e entregue rapidamente sem atrasos?	Abrangência Precisão Consistência Exatidão
Rastreabilidade	A origem da informação é visível (autor, data, etc)?	
Segurança	A informação é protegida contra perda ou acesso não autorizado?	Conveniência Acessibilidade
Velocidade	Infraestrutura coincide com o ritmo de uso?	Segurança

Fonte: Eppler, 2003

3.3.2 Framework de Qualidade de Informação para avaliação de mídias

Para avaliar as mídias no cenário de desastres foram adotados os critérios de qualidade de mídia do *framework* de qualidade de informação de Eppler (2003) apresentando anteriormente. Abaixo de cada critério apresenta-se a qualidade oposta para facilitar o entendimento do indicador.

a. Acessibilidade

(oposto: inacessibilidade)

Em um cenário de desastre, os cortes de energia elétrica ou danos à infraestrutura de telecomunicações podem atrapalhar gravemente as estratégias de comunicação, e uma estratégia substituta deve ser implementada. O critério acessibilidade significa que a informação esteja acessível, sem obstáculos para seu consumo.

b. Oportuno

(oposto: atraso)

O indicador de ‘atualidade’ da informação consiste em atingir os usuários em um período de tempo onde ele é útil para a tomada de ação. No cenário de um desastre seria, por exemplo, receber o aviso de inundação antes de que a inundação atinja a sua localização.

c. Conveniência

(oposto: inconveniência)

Este critério avalia a facilidade de uso, administração, produção e aquisição de informação. Um sistema conveniente fará algumas escolhas para o usuário, para evitar um excesso de parâmetros que poderiam transformá-lo em um sistema inconveniente. Eppler (2003) relaciona termos como facilidade de uso, usabilidade e design ergonômico para conveniência, e diz que o termo refere-se a um serviço que tem de ser entregue em uma forma conveniente.

d. Interatividade

(oposto: rigidez)

Interatividade como critério de qualidade da informação, descreve a flexibilidade de um processo de gerenciamento de conteúdo, provendo o seu sistema com uma interface agradável para o consumidor de informações. Eppler (2003) destaca que este critério é "especialmente

importante (mas não limitado a) o domínio das novas mídias", e neste caso, esta qualidade está sob a responsabilidade de designers e engenheiros. Enquanto mais informações são entregues aos utilizadores, mais irão explorá-las, e devem ser consideradas maneiras de aumentar a flexibilidade formas de interação. Indo um passo além da interatividade tradicional, Jarvis (2010) identifica como uma das características de sucesso do Google a criação de plataformas, indo além do preenchimento dos espaços pré-determinados de feedback e interação de um sistema, mas a criação de ferramentas e plataformas que possibilitam a criação de subsistemas e sub-plataformas.

e. Manutenção

(oposto: negligência)

O critério de manutenção está ligado às qualidades do sistema de informação, onde é analisado o ambiente de informação de acordo com seus custos, volume de conteúdo, frequência e infraestrutura para atingir um nível de sustentabilidade.

f. Rastreabilidade

(oposto: indeterminação)

De acordo com Eppler, rastreabilidade não é um critério padrão de qualidade de informação, mas o seu papel tem sido assegurado por uma equipe de pesquisadores em qualidade da informação e profissionais que implementaram um sistema de gestão de conhecimento no grupo IBM (HU *et al.*, 1997, p.358). Este grupo relacionou a credibilidade das informações com sua rastreabilidade, onde se pode rastrear todo o processo se necessário. A possibilidade de detectar o fluxo de informações facilita a rever suas fontes e metodologia.

g. Segurança

(oposto: exposição)

O critério segurança refere-se ao nível de proteção contra o acesso não autorizado ou manipulação e perda de informação.

h. Velocidade

(oposto: lentidão)

Diferentemente do critério de atualidade, este critério se refere ao nível de infraestrutura do sistema, onde ele compara as ações do usuário para a capacidade do sistema de tempo de resposta.

Após uma avaliação das mídias a partir desses critérios por meio de especialistas em mídia, deve-se relacionar as situações de desastre e suas variáveis para, em seguida, qualificar quais os indicadores que são mais importantes em uma determinada situação de desastre. Por exemplo, durante uma tempestade é necessário alertar a população para permanecer no interior de suas residências. Neste caso, um meio prático, acessível e interativo é mais valioso, enquanto que em uma situação de terremoto, um meio rápido e oportuno seria mais eficaz. Além disso, enquanto o evento desenvolve, acontece uma mudança nos indicadores e necessidades, e desta forma os melhores meios de comunicação para emitir um alerta podem mudar. Da mesma maneira, a relevância ou peso de um indicador como 'atualidade' irá aumentar à medida que o evento se aproxima.

4.UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS NO ALERTA PRÉVIO DE DESASTRES

4.1 PROPOSTA DE SISTEMA DE GESTÃO DO ALERTA PRÉVIO DE DESASTRES

Tendo definido o modelo e o conjunto de elementos que o compõe, apresenta-se a seguir a aplicação em um sistema de gestão do alerta prévio de desastres. Cada módulo é entendido como um eixo que agrega dados e informações com suas próprias variáveis e particularidades. Dessa maneira, o sistema busca não apenas informar sobre as opções de mídia, mas gerar insights sobre a situação de desastre, tendo em vista as lacunas e desafios propostos pelo *Hyogo Framework* (UN 2005) nas cinco áreas prioritárias de ação.

Esta seção apresenta protótipos estáticos de telas para ilustrar o sistema. O sistema é planejado para ser útil a partir de diferentes abordagens, integrando diversas informações e oferecendo uma visualização e interação não linear, em concordância com o que foi evidenciado por Hahn *et al.* (2007), que visualizações interativas são frequentemente mais apropriadas a visualização do risco do que mero texto ou mídias impressas.

A área de pesquisa em visualização de risco ainda é incipiente e há pouca pesquisa ou documentação sobre como visualizar riscos (EPPLER e AESCHIMANN, 2009, p.4). O resultado é que ao invés da visualização de riscos, setores como a indústria financeira adotam aspectos quantitativos da gestão do risco, com extensos relatórios, tabelas e fórmulas complicadas que tornam difícil o entendimento do risco e a ação de minimização do risco.

O protótipo apresentado a seguir foi desenvolvido seguindo as recomendações de visualização de risco de Eppler e Aeschmann (2009), visando ser simples e ergonômico, enquanto agrega e oferece grande variedade de informação vindas de diferentes fontes. Sua aplicação visa gerar *insights* para enfrentar os desafios identificados pelo *Hyogo Framework* (UN, 2006).

4.1.1 Conhecimento do risco de desastre

Esta seção apresenta uma visão geral do evento com suas possíveis consequências, e as áreas com risco de tornar-se um desastre. Agregam-se informações meteorológicas e ambientais combinadas com sistemas de informação geográfica (*Geographic Information System, GIS*) e outras ferramentas de simulação. Dessa maneira pode-se ter uma noção abrangente do que está acontecendo - ou pode acontecer. A informação meteorológica e a previsão de detalhes do evento são áreas largamente exploradas na gestão de risco de desastres, e são providas por agências de meteorologia. O objetivo desta parte do sistema é de agregar e apresentar dados de diferentes fontes de uma forma que o usuário/tomador de decisão possa compreender as várias instâncias de risco e medir as variáveis que a serem consideradas para emitir o alerta.

O envolvimento de diferentes atores no processo como um todo é importante para criar perspectivas diferentes com relação às ameaças e oportunidades na gestão, já que cada profissional interpreta as informações embasado nas suas próprias crenças e experiências, e contribuem com o próprio conhecimento para a criação e disseminação do conhecimento resultante (NONAKA e TAKEUCHI, 1995; DAVENPORT e PRUSAK 1998).

Esta seção também possibilita identificar e subdividir riscos que devem ser em seguida comunicados à população com as medidas necessárias de preparação.

Figura 14 - Tela de conhecimento sobre o risco de desastre



Fonte: autor

4.1.2 Agências

O objetivo desta parte do sistema é estabelecer o contato de diversas agências envolvidas na gestão do desastre para discutir e sincronizar recomendações e decisões. É vislumbrada uma apresentação explícita de tarefas a serem cumpridas com responsabilidades definidas. Entre outros recursos, esta etapa poderá usar comunicação instantânea multimídia para resolver rapidamente problemas e facilitar a coordenação das atividades. Cada agência envolvida teria ao menos um profissional responsável pela atuação junto ao sistema com autoridade para decidir e coordenar tarefas práticas. Este fator é essencial para a efetividade e tempo de resposta do sistema para o público alvo. Ressalta-se que o sistema busca agilizar o processo de alerta, e com menos intermediários, a tarefa pode ser decidida e em seguida ser iniciada sem necessidade de autorizações ou confirmações de outros profissionais que não estão envolvidos na discussão do problema. Kapucu *et al.* (2010) ressalta que em situações de desastre é necessária a tomada de decisão rápida, e para tal é preciso haver uma estrutura não-hierarquizada na medida do possível, onde o oficial que toma a decisão está em contato com os outros envolvidos na gestão e não precisa pedir autorização para a tomada de decisão.

Figura 15 - Tela de agências envolvidas no desastre



Fonte: autor

4.1.3 Escolha de mídia

A partir de uma análise e avaliação prévia das opções de mídias disponíveis por especialistas, cada mídia teria uma pontuação e descrição, o que, combinado com as variáveis do desastre e do público alvo, sugeriria as melhores opções de mídia para alerta.

Para cada mídia haveriam itens como:

- **Descrição:** uma breve descrição da mídia, explicando como funciona e como utilizá-la passo a passo. Se possível, seria ideal um link ou a emissão do alerta a partir do próprio dispositivo em uso.
- **Pontos fortes, Pontos fracos, Oportunidades e Ameaças:** Uma análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*) baseada em experiências anteriores ou em aplicações-teste pode facilitar a tomada de decisão e antecipar potenciais obstáculos. Esses indicadores podem ainda sugerir mídias complementares que podem ser usadas num plano de alerta, por exemplo: uma mídia que possui um nível baixo de interatividade e *feedback* como, por exemplo um SMS recebido, pode ser complementada com um telefone 0800 para dúvidas, e a informação da disponibilidade desse segundo meio deve estar explícita na mensagem de SMS. Desta maneira, ressalta-se que não é proposta a escolha de apenas um meio, mas a criação de uma estratégia de comunicação, com diversas mídias que sejam complementares.
- **Gráfico com a escala de indicadores de qualidade de mídia:** Cada mídia teria um gráfico mostrando a avaliação de especialistas com relação aos indicadores de qualidade de mídia de Epler (2003), como apresentado anteriormente. Este gráfico provê o tomador de decisão com uma análise rápida do que o meio é capaz e quais os pontos frágeis a serem corrigidos.

Figura 16 - Tela de apresentação de mídias



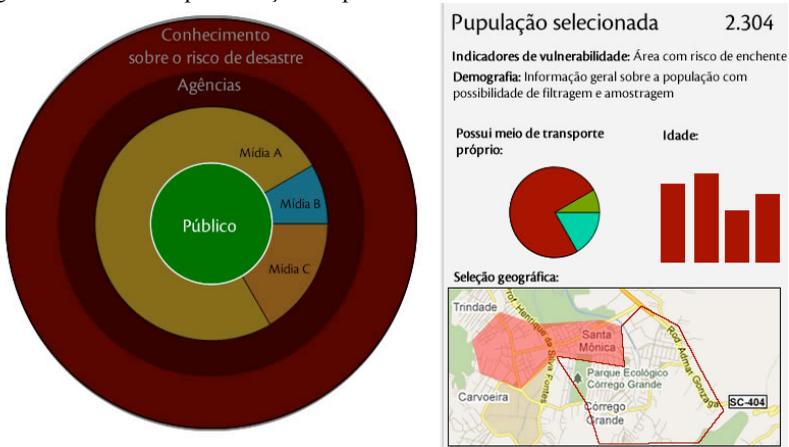
Fonte: autor

4.1.4 Público alvo

Como um sistema centrado no usuário (BASHER, 2006), a seção de informações sobre o público alvo é crucial para o sucesso do sistema. Esta seção concentraria dados e informações variadas com possibilidades de filtro para selecionar uma amostra da população ou determinar um grupo específico. Indicadores complementares poderiam ser agregados a partir de uma integração de bases de dados, já que diferentes organizações possuem diferentes interesses na população. Idealmente, com uma base de dados integrada público/privada, seria possível combinar, por exemplo, dados de censo com dados de empresas de telefonia celular. Se a homogeneização dos dados for realizada, isso traria um resultado mais próximo da realidade.

O alerta varia de acordo com o público-alvo. Por exemplo, para não causar engarrafamentos em uma rota de evacuação, o sistema possibilitaria orientar uma comunidade para tomar a rota sul, enquanto a outra comunidade a rota norte. Nesse caso, o sistema também poderia classificar a população de acordo com variáveis e auxiliar na logística de evacuação, ao identificar grupos que necessitam de cuidados especiais, como idosos ou deficientes físicos. Collins e Kapucu (2008) colocam como grande desafio para governos o serviço de evacuação, e listam os motivos mais comuns de fracasso. Entre eles, ressaltam a decisão tardia de efetuar a evacuação e o mau planejamento desta tarefa.

Figura 17 - Tela de apresentação do público-alvo



Fonte: autor

4.2 DISPOSITIVOS E RECURSOS: EM CAMPO OU LONGE DELE

A gestão de risco de desastres e a tomada de decisão nessas situações são feitas em diferentes contextos e ambientes. Algumas vezes, há uma central, como uma sala de situação afastada da região afetada, ou então as decisões são tomadas *in loco*, por profissionais em campo acompanhando o desenvolvimento do desastre. Ambas situações possuem prós e contras, mas uma combinação das duas abordagens parece oferecer mais perspectivas embasando melhor as decisões (FARNHAM, 2006; SENEVIRATNE *et al.* 2010). Considerando essa questão, o protótipo proposto leva em conta a aplicação multi-dispositivo, ressaltando a necessidade de acesso tanto através de dispositivos portáteis como *tablets* e *smartphones* para utilização em campo, quanto também em projeções imersivas ou telas interativas em salas de situação. É importante estabelecer uma maneira que mantenha as diversas agências de emergência e tomadores de decisão em contato para evitar má comunicação e desorganização na gestão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1. CONCLUSÕES

Os objetivos desta pesquisa, previamente delineados, foram cumpridos da maneira a seguir. Para examinar a relevância do assunto 'sistema de alerta prévio', foi realizada uma análise de conteúdo, onde constatou-se um aumento de interesse pela imprensa brasileira a partir da combinação de dois eventos no início do ano de 2011: o desastre na serra do estado do Rio de Janeiro; e a eleição da nova presidenta Dilma Roussef, que tomou posse no mesmo período. A partir de um olhar estratégico para pesquisa acadêmica, esse aumento no interesse público indica que o momento é propício para a pesquisa e aplicação de alternativas de sistemas de alerta prévio para desastres no Brasil.

O desafio para a conceituação do termo 'desastre' no início deste documento ilustrou a variedade de abordagens em diversas disciplinas e organizações que atuam em um desastre. Foram expostos os conceitos fundamentais dos campos de estudo em desastres, novas mídias e gestão do conhecimento para poder ressaltar as possibilidades de pesquisa e desenvolvimento entre essas disciplinas. Nota-se que há oportunidade de complementação de estudo entre as disciplinas, especialmente com o uso de novas mídias para o alerta prévio de desastres.

A aplicação de novas mídias, se entendida como uma ferramenta a ser usada pelos tomadores de decisão, oferece um canal direto e sofisticado com a população em risco, sendo possível, por exemplo, especificar a mensagem do alerta e o público a ser comunicado.

Para sistematizar o fluxo de conhecimento na fase de pré-desastre, foi proposto um modelo onde as mídias são ferramentas de comunicação e disseminação entre os *stakeholders*. O modelo está baseado em estudos de visualização de risco e teorias de sistemas de alerta prévio centrado no usuário.

Tendo em vista a necessidade de indicadores para análise de mídias, foi adotado um *framework* proveniente da área de qualidade da informação, que contribui para uma abordagem analítica às qualidades de mídia. A partir de indicadores, torna-se possível avaliar quais mídias

são mais apropriadas para alertar sobre os diversos procedimentos necessários para a gestão do desastre, tendo em vista uma série de variáveis.

O sistema que aplica o modelo desenvolvido pela pesquisa foi sugerido para contemplar desafios elencados em documentos de referência de gestão de desastres, e sintetiza os conceitos e teorias abordadas ao longo do trabalho. Esse protótipo inicial de sistema apresenta sugestões de como preencher as lacunas identificadas em pesquisas de gestão do risco de desastres, além de ressaltar a função das mídias na etapa de comunicação e disseminação do alerta.

5.2. POTENCIAIS IMPACTOS DA PESQUISA

O Brasil está em um período oportuno para a pesquisa e a implementação de estratégias de gestão de desastres, entre as quais ressalta-se a comunicação e a disseminação do alerta prévio como uma parte essencial de um sistema de alerta. Uma mensagem em tempo hábil evita danos, mas mais importante: salva vidas.

Apesar disso, usualmente o sistema de alerta não é considerado como uma rede de elementos (humanos e tecnológicos) interligados e interdependentes, e a comunicação do alerta não é considerada uma prioridade relevante pelos governos. Portanto, além da pesquisa e do desenvolvimento em sistemas de alerta prévio, é imprescindível transparecer o reconhecimento dos governos sobre a importância de sistemas bem estruturados e que compreendam todas as instâncias de alerta como apresentado nesta pesquisa.

Novas mídias funcionam como instrumentos ou plataformas, em contraste com mídias de massa tradicionais, as quais são coordenadas por empresas de mídia, que possuem seu próprio modo de funcionamento e de interesses. Ao depender de organizações de mídia, o emissor do alerta está adicionando novas etapas entre ele e o público em risco, diminuindo a eficiência do alerta. O entendimento de tal mudança na abordagem de mídias é fundamental para que seja possível fazer uso efetivo das novas mídias. Um sistema de alerta eficiente tem como qualidade o acesso direto do público em risco ao conhecimento, e as novas mídias são sugeridas como alternativas válidas para essa função.

5.3. RECOMENDAÇÕES DE PESQUISAS FUTURAS

A partir deste trabalho foi constatado que 'desastres' estão sendo pesquisados em diversos campos de conhecimento. Por essa razão é recomendado considerar uma abordagem ao menos multidisciplinar no estudo de desastre. Pesquisas futuras podem discutir as diferenças no estudo de desastre entre abordagens multidisciplinares, interdisciplinares ou transdisciplinares, investigando de que forma podem-se alcançar novas reflexões e soluções para os problemas relacionados a desastres. Tal estudo consideraria, além de diversas áreas acadêmicas, o conhecimento popular e tradicional sobre desastres, enriquecendo a literatura na área.

A dissertação apresentada foi o primeiro passo do autor em usar novas mídias para preencher a lacuna de disseminação de conhecimento em sistemas de alerta prévio de desastres. Afim de discutir o modelo conceitual, é válido submetê-lo a pesquisadores em especialistas em comunicação de desastres e de crises, buscando validação conceitual da pesquisa.

Recomenda-se ainda pesquisas futuras para detalhar e prototipar o sistema proposto, de modo que possa ser testado e obter uma validação prática. A partir de simulações pode-se analisar a performance do sistema proposto e obter *insights* e sugestões de melhoria para o aprimoramento e ajuste.

O modelo de fluxo de conhecimento dessa pesquisa é destinada a etapa de pré-desastre, mas pesquisas futuras podem reavaliá-lo ou adaptá-lo para identificar sua validade para as outras etapas do desastre.

REFERÊNCIAS

- ADAY, S. *et al.*. **Advancing New Media Research. United States Institute of Peace Special Report.** Washington D.C., número 205, setembro 2010 . Disponível em:
<<http://www.usip.org/files/resources/SR%20250%20-%20Advancing%20New%20Media%20Research.pdf>>. Acesso em: 20 abr 2011.
- ALAVI, M.; LEIDNER, D. E. Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. **MIS Quarterly**, Minnessota, v. 25, n. 1, p. 107-136. 2001.
- APPADURAI, A. **Modernity at Large.** Minnessota: Univ Of Minnesota Press, 1996. 229 p.
- ASIA'S deadly waves. **The New York Times.** Página online. Disponível em:
<http://www.nytimes.com/packages/html/international/20041227_QUAKE_FEATURE/index.html> Acesso em 3 de abril de 2011.
- AVISO sonoro evita mortes durante chuva em cidade da região serrana do Rio. **Folha.com.** [S.l.] 15 jan. 2011. Cotidiano. Disponível em:
<<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/861179-aviso-sonoro-evita-mortes-durante-chuva-em-cidade-da-regiao-serrana-do-rio.shtml>>. Acesso em: 15 jan 2011.
- BARTON, L. **Crisis in Organizations II.** Cincinnati:South-Western College Pub. 2001, 304 p.
- BASHER, R. **Global early warning systems for natural hazards: systematic and people-centred.** Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences, v. 364, n. 1845, p. 2167-82. Disponível em:
<<http://portal.iri.columbia.edu/~jhansen/EWS/RSTA20061819p.pdf>>. 2006.
- BOUWMAN, H.; DE WIJNGAERT, L. VAN. **Content and context: an exploration of the basic characteristics of information needs.**

New Media & Society, v. 4, n. 3, p. 329-353, set 2002. Disponível em: <http://rcirib.ir/articles/pdfs/cd1%5CIngenta_Sage_Articles_on_194_22_5_11_89/Ingenta865.pdf>. Acesso em: 20 ago 2011.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. **Política Nacional de Defesa Civil**. 2007. 82 p. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/pndc.asp>> Acesso em: 12 jan 2011.

BRICENO, S. Global early warning systems needed: creating partnerships to cope with natural disasters. **UN Chronicle**, [S.l.] v. XLIV, n. 2, jun 2007. Disponível em: <<http://www.un.org/wcm/content/site/chronicle/home/archive/issues2007/greenourworld/pid/21645>> Acesso em: 21 mai 2011.

BUNGE, M. **Emergence and Convergence: Qualitative Novelty and the Unity of Knowledge**. Toronto: University of Toronto Press , 2003. 330 p.

BYRNE, B.; BADEN, S. **Gender, Emergencies and Humanitarian Assistance**. Institute of Development Studies. n. 33, nov 1995. Brighton. Disponível em: <<http://www.bridge.ids.ac.uk/reports/re33c.pdf>>. Acesso em: 30 jan 2011.

CAREY, J.A. **Communication As Culture: Essays on Media and Society**, New York:Routledge. 1975, 241p.

CATE, F. H. **International Disaster Communications: Harnessing the Power of Communications to Avert Disasters and Save Lives**. Washington, D.C: The Annenberg Washington Program in Communications Policy Studies of Northwestern University, 1994. Disponível em: <<http://www.annenberg.northwestern.edu/pubs/disas/>> Acesso em: 26 jun 2011.

CEPED. **Atlas brasileiro de desastres naturais**, volume Brasil. Florianópolis:UFSC, 2012, 94 p.

CHOO, C. W. **Information Use and Early Warning Effectiveness**. Journal of the American Society for Information Science, v. 60, n. 5, p. 1071-1082, 2009.

CHOO, C. W. **Perspectives on Managing Knowledge in Organizations**. [S.l.; S.n]. 2011. Disponível em: <<http://choo.fis.utoronto.ca/fis/respub/ccq/default.html>>. Acesso em: 27 mar 2011.

CIA. **The World Factbook**. Washington D.C.: Central Intelligence Agency, 2010. Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>>. Acesso em: 10 dez 2010.

CLARKSON M. **A Risk Based Model of Stakeholder Theory**. Proceedings of the Second Toronto Conference on Stakeholder Theory. Toronto: Centre for Corporate Social Performance & Ethics, University of Toronto, 1994, p. 48-56.

COLLINS, M. L.; KAPUCU, N. Early warning systems and disaster preparedness and response in local government. **Disaster Prevention and Management**, [S.l.], v. 17, n. 5, p. 587-600, jul 2008.

COOMBS, W TIMOTHY. An Analytic Framework for Crisis Situations: Better Responses From a Better Understanding of the Situation. **Journal of Public Relations Research**, [S.l.] v. 10, p. 177-199, 1998.

_____. **Ongoing crisis communication : planning, managing, and responding**. Thousand Oaks: Sage Publications, 1999, 248 p.

_____. Conceptualizing crisis communication. In: HEATH, R. L.; O’HAIR, H. D. (Eds.). **Handbook of crisis and risk communication**. New York: Routledge, 2008, p.100-119.

_____. Crisis Communication and its allied fields. In: COOMBS, W. TIMOTHY; HOLLADAY, S. J. (Eds.). **Handbook of Crisis Communication**. Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2010, p. 54-64.

CRED. **Disaster Data: A Balanced Perspective - February**. Bruxelas:Cred Crunch, n. 23, fevereiro. 2011. Disponível em: <<http://www.cred.be/sites/default/files/CredCrunch23.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2011.

_____. **Disaster Data: A Balanced Perspective**. Bruxelas: Cred Crunch, n. 27, fevereiro. 2012a. p.2. Disponível em:

<<http://www.cred.be/sites/default/files/CredCrunch27.pdf>>. Acesso: 10 mai. 2012.

_____. **Classification of disasters**. Página web. 2012b. Disponível em: <<http://www.emdat.be/classification>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

_____. **Criteria and Definition**. Página web. 2012c. Disponível em: <<http://www.emdat.be/criteria-and-definition>>. Acesso em: 2 jan. 2012.

CRESWELL, J. W. **Research Design Qualitative & Quantitative Approaches**. London: Sage Publications, 1994. 227 p.

CUNHA, E. **Os Sertões**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2003. 770 p.

DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know**. Cambridge: Harvard Business School Press, 1998. 199 p.

DEUZE, M. **Media Work**. Cambridge: Polity, 2007. 278 p.

DNV, Det Norske Veritas. **Risk: a word from ancient Greece**. Página web. Disponível em: <http://www.dnv.com/focus/risk_management/more_information/risk_origin/>. Acesso em: 2 fev 2011.

DOMBROWSKY, W. R. **Again and again: Is a disaster what we call a disaster?** In: Quarantelli, E. L. (ed.) *What is a Disaster? Perspectives on the Question*. London: Routledge, 1998, p. 19-30.

EM-DAT. **The OFDA/CRED International Disaster Database**. Base de dados. Bruxelas: Université Catholique de Louvain. Disponível em: <<http://www.emdat.be/database/>>. Acesso em: 21 jan 2012.

EPPLER, M. J. **Managing information quality : increasing the value of information in knowledge-intensive products and processes**. Berlin, New York: Springer, 2003. p. 302.

EPPLER, M. J.; AESCHIMANN, M. *Envisioning Risk*. **Risk Management**, v. 11, n. September, p. 1-32, 2008. Disponível em: <<http://www.knowledge-communication.org/pdf/envisioning-risk.pdf>>. Acesso em: 5 jan 2012.

EPPLER, M. J.; MARKUS, A. A systematic framework for risk visualization in risk management and communication. **Risk Management**, v. 11 set 2009, p. 67 - 89. 2009.

FAHEY, L.; PRUSAK, L. The eleven deadliest sins of knowledge management. **California Management Review**, v. 40, n. 3, p. 265. 1998.

FEARN-BANKS, K. **Crisis communications: A casebook approach**. Mahwah:Erlbaum. 1996, 330p.

FEMA. **Fundamentals of Emergency Management**. [S.l.] 2011. (Apostila) Disponível em: <
<http://training.fema.gov/EMIWeb/IS/IS230B/IS230bCourse.pdf>>
Acesso em: 20 jul 2011.

FARNHAM, J. W. Disaster and emergency communications prior to computers/Internet: a review. **Critical care**, v. 10, n. 1, p. 207, fev, 2006.

FISCHER, H. W. **Response to disaster: Fact versus fiction & Its perpetuation**. 2a edição. Oxford: University Press of America, 1998. 220 p.

FINK, S. **Crisis Management: Planning for the Inevitable**. American Management Association, 1986, 245 p.

FRIEDMAN, M. L. **Everyday Crisis Management**. New York:First Decision Press. 2002, 274 p.

FRITZ, C. **Disaster**. In: MERTON, R.K.; NISBET, R.A. (Eds.), *Contemporary Social Problems*. New York:Harcourt Press. 1961, p. 651-694.

FRITZ, C. E.; WILLIAMS, H. B. **The Human Being in Disasters: A Research Perspective**. The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, v. 309, n. 1, p. 42-51. 1957.

GILBERT, C. **Studying disaster: changes in the main conceptual tools**, Pp. 11-18. In: QUARANTELLI, E. L. (Ed.). *What is a Disaster? Perspectives on the Question*. London: Routledge, p. 11-18. 1998.

GLANTZ, M. H. **Heads Up! Early Warning Systems for Climate, Water and Weather-Related Hazards**. Tokyo: United Nations University Press, 2009. 214 p.

GUERRA, J. L. **Cuba risk reduction management centres, best practices in risk reduction**. [S.l.]:UNDP. 2010. 64 p.

HAHN, D.; SHANGRAW, R.; MARK, K. Does Visualization Affect Perceptions of Ethically Complex Policy Decisions: An Experimental Study, In: **Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences**, Hawaii: IEEE. 2007. p. 96.

HALL, S. Coding and encoding in the television discourse. In: _____ (Ed.). **Culture, Media, Language**. London: Constable, 1980. p. 197-208.

HARMON, A. Memories Lost to a Whirlwind Alight on Facebook to Be Claimed. **The New York Times**, [S.l.], 29 de abril de 2011. Disponível em: <<http://www.nytimes.com/2011/04/30/us/30reunite.html>>. Acesso em: 25 jun 2011.

HARTLEY, J. **Communication, cultural and media studies: the key concepts**. 3 ed. New York: Routledge, 2002. 262 p.

HEATH, R. L. Defining the Beast and De-marginalizing Key Publics. In: HEATH, R. L.; O'HAIR, H. D. (Eds.). **Handbook of Risk and Crisis Communication**. New York: Routledge, 2008. p. 1-12.

HEWITT, K. **Excluded Perspectives in the Social Construction of Disaster**. In: Quarantelli, E. L. (ed.) What is a Disaster? Perspectives on the Question. London:Routledge, 1998, p. 64-88.

HORLICK-JONES, T.; PETERS, G. Some observations on the Bradford Fatality Scale. Measuring disaster trends. **Disaster Management**, v.3, 1991, p. 144-148.

HORWITZ, R. **Hedge Fund Risk Fundamentals: Solving the Risk Management and Transparency Challenge**. [S.l.]: Bloomberg Press, 2004. p. 275

- HU, J. *et al.*. Customer information quality and knowledge management: a case study using knowledge cockpit. **Journal of Knowledge**, v. 1 n. 3, p.225-236. 1997.
- JARVIS, J. **What Would Google Do?** New York: Collins Business, 2009. 257 p.
- KANDINSKY, V. **Improvisação 28**. 1912. 1 original de arte, óleo sobre tela, 111,4 x 162,1cm. Solomon R. Guggenheim Founding Collection, NY.
- KAPUCU, N. *et al.* Collaborative emergency management and national emergency management network. **Disaster Prevention and Management**, v. 19, n. 4, p. 452-468, 2010.
- KRIPPENDORFF, K. **Content Analysis; An Introduction to its Methodology**, Beverly Hills, CA: Sage, 1980, 188 p.
- KROLL-SMITH, S.; GUNTER, V. J. Legislators, interpreters and disasters: The importance of how as well as what is a disaster. In: QUARANTELLI, E. L. (Ed.). **What is a Disaster?: Perspectives on the Question**. New York: Taylor & Francis, 1998. p. 312.
- KULIKOV, B. **O menino que gritava: “Lobo!”**. Ilustração. In. B.G. Hennessy, Simon and Schuster, 2006.
- KUHN, T. **The Structure of Scientific Revolutions**, v3. Chicago:University of Chicago Press, 1996. 212 p.
- LASSWELL, H. D. The structure and function of communication in society. In: BRYSON, L. (Ed.). **The Communication of Ideas: A Series of Adresses**. New York: Harper, 1948. p. 37-51.
- LEITÃO, M. Dor contratada. **O Globo**. Rio de Janeiro, 14 de janeiro de 2011. Disponível em:
<<http://oglobo.globo.com/economia/miriam/posts/2011/01/14/dor-contratada-356593.asp>> Acesso em: 6 abr 2011.
- LISTER, M. *et al.* **New Media: A Critical Introduction**. New York: Routledge, 2009. 416 p.

MACNAMARA, J. **The 21st century media (r)evolution : emergent communication practices**. New York: Peter Lang. 2010. 408 p.

MARTINEC, R.; LEEUWEN, T. VAN. **The language of new media design**. New York: Routledge, 2008. 208 p.

MATVEEVA, A. **Early Warning and Early Response: Conceptual and Empirical Dilemmas**. . Den Haag, n.1, set , 2006. Disponível em: <http://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/CB71569F820662F7C12577B60048BDD1-GPPAC_Sep2006.pdf> Acesso em: 1 mai 2011.

MITROFF, I. I.; ANAGNOS, G. **Managing Crises Before They Happen: What Every Executive and Manager Needs to Know about Crisis Management**. [S.l.] AMACOM Div American Mgmt Assn. 2001, 172 p.

MCCOMBS, M. E.; SHAW, D. L. The Agenda-Setting Function of Mass Media. **Public Opinion Quarterly**, v. 36, n. 2, p. 176, 1972.

MCQUAIL, D. **McQuail's Mass Communication Theory**. London:Sage Publications. 2010, 632p.

MILETI, D.S.; FITZPATRICK, C. Fostering Public Preparations for Natural Hazards: Lessons from the Parkfield Earthquake Prediction. **Environment: Science and Policy for Sustainable Development**, v. 34, n. 3, 1992. p. 16-39.

MONARES, Á. *et al.* Mobile computing in urban emergency situations: Improving the support to firefighters in the field. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 2, p. 1255-1267, fev 2011.

MUHREN, W. *et al.* Making Sense of Media Synchronicity in Humanitarian Crises. **Ieee Transactions On Professional Communication**, v. 52, n. 4, p. 377-397, 2009.

NEUMAN, W. R. **Media, Technology, and Society: Theories of Media Evolution**. Ann Arbor: The University of Michigan Press, 2010. 240 p.

NONAKA, I. **A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation**. *Organization Science* 5, v. 5, n. 1, p. 14-37, 1994.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation**. New York: Oxford University Press, 1995. 304 p.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**. São Paulo: Pioneira, 2000. 320 p.

PECHTA, L. E. *et al.* Understanding the Dynamics of Emergency Communication: Propositions for a Four-Channel Model. **Journal of Homeland Security and Emergency Management**, v. 7, n. 1, set, 2010.

PEEK, L.A.; MILETI, D.S. **The History and Future of Disaster Research**. In: Handbook of Environmental Psychology. BECHTEL, R. B; CHURCHMAN, A. (Eds). New York: Wiley 2002. p. 511-522.

PERROW, C. **Normal Accidents: Living With High Risk Technologies**. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1999. 386 p.

PERRY, R. W. What is a disaster? In: H. RODRIGUEZ; E. L. QUARANTELLI; R. DYNES (Eds.). **Handbook of disaster research**. New York: Springer, 2006. p. 1-15.

PETERS, B. And lead us not into thinking the new is new: a bibliographic case for new media history. **New Media & Society**, v. 11, n. 1-2, p. 13-30. 2009.

QUARANTELLI, E. L. **Disasters: Theory and Research**. Thousand Oaks: SAGE Publications, 1978. 260 p.

_____. **The social science study of disasters and mass communication**. In: WALTERS, L., WILKINS, L. WLATERS, T. (eds.) *Bad Tidings: Communication and Catastrophe*. Hillsdale, NJ.: Lawrence Erlbaum Associates. 1989.

_____. **The Mass Media In Disasters In The United States**. Disaster Research Center, University of Delaware. 1990. Disponível em: <<http://dspace.udel.edu:8080/dspace/handle/19716/522>> Acesso em: 22 abr 2011.

_____. **What is a Disaster?** A Dozen Perspectives on the Question. New York: Routledge. 2008. Disponível em <<http://www.informaworld.com/978-0-415-17898-3>> Acesso em: 14 fev 2011.

_____. **What is a disaster? New answers to old questions.** Philadelphia: Xlibris. 2005. 442 p.

QUARANTELLI, E. L.; DYNES, R.R. Editors' Introduction. **American Behavioral Scientist.** v. 13, 1970. p. 325-330.

QUARANTELLI, E.L.; WENGER, D. A cross-societal comparison of disaster news reporting in Japan and the United States. In: WILKINS, L ; PATTERSON, P. (eds.) **Science as Symbols.** Westport, CT.: Greenwood. 1990.

REDCROSS. **American Red Cross.** Página web. Disponível em: <<http://www.redcross.org>>. Acesso em: 22 mai 2011.

REGESTER, M. **Crisis Management.** London:Business Books. 1989, 160 p.

REGIÃO Serrana tem 905 mortos. **O Globo.** Rio de Janeiro, 18 fev. 2011. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/regiao-serrana-tem-905-mortos-2821760>>. Acesso em: 27 fev 2011.

RODRÍGUEZ, H; DYNES, R.R. **Finding and Framing Katrina: The Social Construction of Disaster.** In: The Sociology of Katrina: Perspectives on a Modern Catastrophe. BRUNSMAN, D.L.; OVERFELT, D; PICOUS, S (Eds). Plymouth:Rowman & Littlefield. 2007. 282 p.

SCANLON, J. Unwelcome irritant or usefully ally? The mass media in emergencies. **Handbook of disaster research.** New York: Springer, 2006. p. 13-26.

SEEGER, M.W. et al. (1998). **Communication, organization, and crisis.** In: ROLOFF, M.E. (Ed.), Communication Yearbook: 21. Thousand Oaks: Sage Publications. 1998, 410p.

SENEVIRATNE, K. et al. Disaster Knowledge Factors in Managing Disasters Successfully. **International Journal of Strategic Property Management**, v. 14, n. 4. 2010, p. 376-390.

SEDEC. Brazil: National progress report on the implementation of the Hyogo

Framework for Action (2009-2011). 2011. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/16862_bra_NationalHFAprogress_2009-11.pdf>. Acesso em: 10 nov 2011.

SEGUNDO Ministério Público, 393 pessoas ainda estão desaparecidas na região serrana. **R7**. Rio de Janeiro, 18 fev 2011. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/rio-de-janeiro/noticias/segundo-ministerio-publico-393-pessoas-ainda-estao-desaparecidas-na-regiao-serrana-20110218.html>>. Acesso em: 20 fev 2011.

SMITH, A. O. Global changes and the definition of disaster. In: QUARANTELLI, E. (Ed.). **What is a Disaster?: Perspectives on the Question**. New York: Taylor & Francis, 1998.

SMITH, P.; SIMPSON, D. Technology and Communications in an Urban Crisis: The Role of Mobile Communications Systems in Disasters. **Journal of Urban Technology**, v. 16, n. 1, p. 133-149. 2009.

SOBE para 905 o número de mortos pelas chuvas na região serrana. **Band.com**. [S.l.] 17 fev. 2012. Disponível em: <<http://www.band.com.br/jornalismo/cidades/conteudo.asp?ID=100000401018>>. Acesso em: 18 fev 2011.

SPECTOR, N. **Collection online**. Base de dados online de obras de arte. Disponível em: <[http://www.guggenheim.org/new-york/collections/collection-online/show-full/piece/?search=Improvisation%20%20\(second%20version\)&page=&f=Title&object=37.239](http://www.guggenheim.org/new-york/collections/collection-online/show-full/piece/?search=Improvisation%20%20(second%20version)&page=&f=Title&object=37.239)>. Acesso em: 7 mai 2011.

TOBIN, G.A; MONTZ, B.E. **Reviews Natural Hazards: Explanation and Integration**. New York: Guilford Press, 1997, 388 p.

TSUNAMI death toll. **CNN World**. [S.l.], 22 fev 2005. Disponível em: <http://articles.cnn.com/2004-12-28/world/tsunami.deaths_1_death-toll-tsunami-tamil-eelam?_s=PM:WORLD>. Acesso em: 2 abr 2011.

TWIGG, J. **Disaster risk reduction: mitigation and preparedness in development and emergency programming**. London: Overseas Development Institute. Humanitarian Practice Network, 2004. 377 p.

TWITTER 'vital' link to patients, say doctors in Japan. **BBC**. [S.l.] 13 mai 2011. Disponível em: <<http://www.bbc.co.uk/news/health-13373535>>. Acesso em: 14 mai 2011.

UNISDR. **Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World**. Yokohama: United Nations Press. 1994. 57 p. Disponível em: <http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-yokohama-strat-eng.htm> Acesso em: 20 dez 2010.

_____. **Summary of the Second International Conference on Early Warning**. Página web. 2003. Platform for the Promotion of Early Warning. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/ewc2-summary.htm>> Acesso em: 3 mar 2011.

_____. **Basics of early warning**. Página online. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/2006/ppew/whats-ew/basics-ew.htm>>. Acesso em: 10 jan 2011.

_____. **Terminology on Disaster Risk Reduction**. Página online. 2009. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng.htm>> Acesso em: 10 jan 2011.

UNISDR; DKKV. **Emerging CHALLENGES for EARLY WARNING Systems in context of Climate Change and Urbanization**. Coppet: DKKV. 2010. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/15689_ewsincontextofccandurbanization.pdf>. Acesso em: 30 jan 2011.

UNISDR; ALEMANHA. **Compendium of Early Warning Projects**. Bonn, 2006a. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/2006/ppew/news/compendium-ewp.pdf>> Acesso em: 1 mai 2011.

UNISDR; ALEMANHA. **Developing Early Warning Systems: A Checklist**. Bonn, 2006b. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/2006/ppew/info-resources/ewc3/checklist/English.pdf>> Acesso em: 1 mai 2011.

UN. **Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters (HFA)**. 25 p. 2005. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/eng/hfa/docs/Hyogo-framework-for-action-english.pdf>>. Acesso em: 20 nov 2010.

_____. **Global Survey of Early Warning Systems: An assessment of capacities, gaps and opportunities towards building a comprehensive global early warning system for all natural hazards**. [S.l.: s.n.]. 2006. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/ppew/info-resources/ewc3/Global-Survey-of-Early-Warning-Systems.pdf>>. Acesso em: 22 dez 2010.

UN; WORLD BANK. **Natural Hazards, Unnatural Disasters: The Economics of Effective Prevention**. Washington D.C. 2010. p. 276. Disponível em: <http://publications.worldbank.org/index.php?main_page=product_info&cPath=1&products_id=23659>. Acesso em: 20 ago 2011.

VILLAGRAN DE LEÓN, J. C. *et al.* **Early Warning Systems in the context of Disaster Risk Management**. *Entwicklung & Ländlicher Raum*, p. 23-25, 2006.

WENGER, D. E.; FRIEDMAN, B. Local and National Media Coverage of Disaster: A Content Analysis of the Print Media's Treatment of Disaster Myths. **International Journal of Mass Emergencies and Disasters**, v 4. 1986. p. 27-50.

WESTLEY, B. H.; MC LEAN, M. S. A conceptual model for communications research. **Journalism Quarterly**, vol. 34, 1957.

WILSON, T.D. . The nonsense of “knowledge management. **Information Research**, v. 8, n. 1, out 2002. p. 1-33

ZHANG, D.; ZHOU, L.; NUNAMAKER JR, J. F. A Knowledge Management Framework for the Support of Decision Making in Humanitarian Assistance/Disaster Relief. **Knowledge and Information Systems**, v. 4, n. 3, p. 370-385, jul. 2002.