

Desastres naturais – sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura

Natural Disasters - Information Systems and Surveillance System: a Review of Literature

André Sobral

Centro de Estudos em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Carlos Machado de Freitas

Centro de Estudos em Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Elaine Vasconcelos de Andrade

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Gabriela Franco Dias Lyra

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Mônica dos Santos Mascarenhas

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Mônica Regina Filippo de Alencar

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Rodolfo de Almeida Lima Castro

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Rosana de Figueiredo França

Escola de Defesa Civil, Instituto Tecnológico de Defesa Civil, Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, Rio de Janeiro-RJ, Brasil

Resumo

Objetivo: realizar revisão bibliográfica sobre a construção e implementação de sistemas de informação e vigilância sobre desastres naturais. **Metodologia:** o presente artigo apresenta uma revisão de literatura de artigos científicos realizada nas bases de dados Pubmed e Scielo. **Resultados:** demonstraram que os sistemas de informação e/ou vigilância utilizados tinham como objetivos principais a análise da extensão dos danos, identificação das áreas e populações vulneráveis e avaliação das necessidades em saúde de grupos populacionais mais expostos à ocorrência dos desastres. **Conclusões:** há a necessidade de sistemas de informação e vigilância integrados entre áreas como Saúde Pública, Defesa Civil e Ambiental para a análise dos efeitos dos desastres sobre a saúde das populações.

Palavras-chave: desastres naturais; revisão; sistema de informação; sistemas de vigilância.

Summary

Objective: literature review on the construction and implementation of information systems and surveillance of natural disasters. **Methodology:** this article presents a literature review of papers held in the databases Pubmed and Scielo. **Results:** showed that information systems and/or surveillance were used as main objectives the analysis of the extent of the damage, identifying areas and vulnerable populations and assessment of health needs of population groups most exposed to the occurrence of disasters. **Conclusions:** there is need for information systems and integrated monitoring within areas such as Public Health, Civil and Environmental Defense to analyze the effects of disasters on the health of populations.

Key words: natural disasters; review; information system; surveillance system.

Endereço para correspondência:

Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rua Leopoldo Bulhões, 1480, Mangueiros, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. CEP: 21041-210
E-mail: andre.sobral@ensp.fiocruz.br; sobral.a@gmail.com

Introdução

Desde o fim da Segunda Guerra Mundial cerca de 1.200 desastres naturais afetaram a vida de mais de 2,3 milhões de pessoas em todo o mundo, causando muitos danos humanos e severas perdas econômicas.¹ Na década de 70, eventos como o ciclone tropical que atingiu a costa de Bangladesh e o terremoto que atingiu a Guatemala, que juntos vitimaram cerca de 280.000 pessoas, aumentaram a consciência na comunidade internacional de que os desastres se tornaram um dos maiores desafios para a Saúde Pública.²

Mais recentemente o furacão Katrina, que atingiu a cidade norte-americana de Nova Orleans, no estado da Louisiana, provocou o deslocamento de aproximadamente 18.000 e a morte de cerca de 1.500 pessoas, se tornando o mais grave da história dos Estados Unidos.³ A cidade se situa abaixo do nível do mar e a força da tempestade provocou o rompimento dos antigos diques que protegiam-na, causando uma inundação de grandes proporções. Este evento levou o sistema de resposta a emergências ao colapso, nos diferentes níveis de jurisdição – do local ao nacional – daquele país, revelando severas falhas na capacidade governamental de atuar em resposta a desastres dessa magnitude.⁴

No Brasil, o evento conhecido como furacão Catarina atingiu a costa sul do país nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul nos dias 27 e 28 de março de 2004 com ventos entre 120 e 150 km/h. De acordo com dados disponibilizados pelo Centro de Operações da Defesa Civil do Estado de Santa Catarina, mais de 30.000 pessoas foram atingidas, entre desabrigados, desalojados, deslocados, feridos, mortos e desaparecidos. Além dos danos ambientais, prejuízos materiais e econômicos que ultrapassaram o montante de R\$ 100 milhões foram contabilizados.⁵ Este desastre se caracterizou por ter sido excepcional e inédito, em termos de intensidade e de danos nunca antes registrados na região do Atlântico Sul e especialmente no Brasil.

Os desastres citados acima, bem como tantos outros provocados por eventos “naturais”, tais como enchentes, enxurradas, estiagens, tempestades, entre outros, são considerados hoje importantes problemas de Saúde Pública tanto pela magnitude dos eventos, como por suas consequências socioeconômicas, ambientais e sanitárias para as populações atingidas. Ademais, seus impactos nas localidades afetadas são

muitas vezes irreparáveis e acabam por agravar os danos à saúde das populações, demandando ações integradas de diversos setores públicos como Saúde, Meio Ambiente, Defesas Civil, Saneamento, Habitação e outros, a fim de reduzi-los em curto e médio prazo.

Atualmente pode-se considerar que a maior parte dos desastres que ocorre em todo o mundo é, em geral, produto da inter-relação complexa entre fenômenos naturais e a presença de desequilíbrios nos ecossistemas, influenciados principalmente pelas atividades humanas, por exemplo, ações de degradação ambiental, ocupação irregular de áreas de risco, ausência de planejamento urbano etc.^{1,4,5} Nesse sentido, o evento que constitui a causa primária do desastre poderia, em outras circunstâncias, não caracterizar uma ameaça.^{6,7}

Os desastres citados acima, bem como tantos outros provocados por eventos "naturais", tais como enchentes, enxurradas, estiagens, tempestades, entre outros, são considerados hoje importantes problemas de Saúde Pública.

As ameaças entendidas como inundação, enchente, deslizamento de terra, etc. podem contribuir para a ocorrência e a severidade dos desastres, mas a vulnerabilidade humana, resultante da pobreza e da desigualdade social, potencializa os riscos. Essa vulnerabilidade está relacionada à capacidade da comunidade suportar e responder adequadamente a determinado evento. Ou seja, a magnitude do evento desencadeador representa um fator importante na ocorrência do desastre, mas o grau de vulnerabilidade da área geográfica e/ou da comunidade afetada é um dos fatores preponderantes para a intensificação de suas consequências.^{6,9}

Como se pode definir um desastre e quais são os principais elementos que contribuem para a ocorrência do mesmo? Desastre pode ser definido 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*”.⁸ Isso quer dizer que o desastre pode ser entendido como a combinação de um evento e um sistema receptor vul-

nerável, ou seja, pouco capaz de lidar com a situação adversa. Nesta definição, a vulnerabilidade pode estar referida às condições dos ecossistemas, mas pode ser ampliada para considerar as socioeconômicas da população do território atingido por determinado fenômeno. Outras definições compreendem um desastre como uma “*interrupção séria do funcionamento de uma comunidade ou sociedade que causa perdas humanas e/ou importantes perdas materiais, econômicas e ambientais. Excede a capacidade de uma comunidade ou sociedade afetada de fazer frente à situação utilizando seus próprios recursos*”.^{8,9} Nesse sentido, o desastre resulta da combinação de ameaças, da capacidade insuficiente de resposta e outras condições de vulnerabilidade socioambiental. Portanto, um desastre, ainda que tenha como desencadeador um evento natural, não se encontra dissociado dos aspectos sociais, o que torna difícil a separação entre os componentes natural e social de um desastre.

Na história da humanidade já ocorreram grandes desastres associados a terremotos, vulcanismo, furacões e tsunamis, que vitimaram milhares de pessoas em todo o mundo. Porém, os registros internacionais mostram que, a partir da segunda metade do Século XX, houve um aumento significativo na frequência e intensidade de desastres naturais.¹⁰⁻¹² Dados internacionais comprovam que a média anual de desastres saltou de 50 para 250 a partir da década de 80 em todo o mundo.¹⁰ Frequentemente credita-se este aumento mundial da ocorrência dos desastres a um conjunto de fatores composto por crescimento populacional, segregação socioespacial, acumulação de capital fixo em zonas perigosas e às mudanças climáticas globais. Entretanto o aumento dos desastres também pode estar relacionado à melhora nos registros devido ao avanço tecnológico das comunicações que permitiu melhorar a qualidade das informações e sua disseminação mais eficiente.¹⁰

No Brasil não se pode afirmar que estamos livres da ocorrência dos desastres. Segundo o banco de dados internacional EM-Dat (*Emergency Events Database*), entre 2000 e 2007, foram registrados 36 desastres provocados por enchentes, estiagens e deslizamentos de terra que, juntos, afetaram mais de 1,5 milhões de pessoas e geraram prejuízos da ordem de US\$ 2,5 bilhões.¹⁰

A realidade brasileira pode ser caracterizada pela frequência de desastres naturais cíclicos, especial-

mente as inundações, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste; as frequentes estiagens na região Nordeste; e os incêndios florestais de grande magnitude nas regiões Norte e Centro-oeste.⁹ Segundo os gestores ambientais municipais, os principais desastres que afetaram mais da metade dos municípios brasileiros em 2002 estavam relacionados com inundações, escorregamentos e erosão do solo.⁹ Cerca de 60% dos desastres que ocorrem no Brasil estão relacionados às inundações, seguidos das estiagens (14%) e deslizamentos de terra (11%).¹² De fato, boa parte dos desastres que ocorrem no Brasil estão, de alguma forma, associados a processos de degradação ambiental em áreas com diferentes níveis de vulnerabilidade potencializada pelas atividades humanas.^{9,12}

Para a Saúde Pública, os desastres têm se constituído em um importante desafio, pelos danos humanos materializados em mortes, lesões ou enfermidades que podem exceder a capacidade de resposta dos serviços locais de saúde, comprometendo o seu adequado funcionamento, com graves consequências em curto, médio e longo prazo. Além destes, outros fatores que sucedem à ocorrência dos desastres afetam indiretamente as condições de vida e a situação de saúde da população, como a destruição ou interrupção da produção dos sistemas de distribuição de água, drenagem, limpeza urbana e esgotamento sanitário, geração e distribuição de energia, transportes, escassez na produção de alimentos, entre outros.⁸

Para lidar de forma eficiente com a gestão dos riscos à saúde humana decorrentes de desastres, o Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância em Saúde (CGVAM/SVS), vem estruturando o Programa Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental dos Riscos Decorrentes dos Desastres Naturais (Vigidesastres), com o objetivo de “desenvolver um conjunto de ações a serem adotadas continuamente pelas autoridades de Saúde Pública para reduzir a exposição da população e do pessoal de saúde aos riscos de desastres e a redução das doenças e agravos decorrentes dos mesmos”.⁸

Alguns fatores fundamentais para que o Vigidesastres alcance seu objetivo são a gestão e a operacionalização integrada do Programa com diversos atores institucionais afeitos ao tema dos desastres, sobretudo em articulação com os órgãos que integram o Sistema Nacional de Defesa Civil (Sindec), além da partici-

pação social. Entre as ações estratégicas relevantes para operacionalizar as ações do Vigidesastres está o desenvolvimento de um sistema de informação específico para as questões referentes à saúde humana que possibilite a coleta de dados, o tratamento, a análise e a interpretação dos mesmos para a formulação de indicadores capazes de descrever a situação de saúde da população após um desastre, dando suporte ao planejamento de ações por meio de indicadores.⁸ Cabe destacar que, por sua complexidade, o enfrentamento dos desastres depende de abordagens multissetoriais, que possuam um enfoque técnico e uma visão social e política abrangente, capaz de visualizar o cenário de forma plural e, assim, constituir várias possibilidades de intervenção.^{6,13-15}

O gerenciamento dos desastres no Brasil é de responsabilidade dos órgãos que integram o Sindec, instituído pelo Decreto nº 5.376, de 17 de fevereiro de 2005, que segue as orientações descritas na Política Nacional de Defesa Civil (PNDC).^{15,16} Esses documentos estabelecem as responsabilidades, metas e diretrizes orientadoras do planejamento das ações voltadas para o objetivo central da Defesa Civil - reduzir desastres - que devem ser executadas nos níveis federal, estadual e municipal.

Para operacionalizar essas ações, a PNDC prevê, como uma de suas diretrizes, a implementação do Sistema de Informações sobre Desastres no Brasil (Sindesb) para atuar como um instrumento responsável pela captura e processamento de informações sobre os desastres ocorridos em todo o País e, entre outras ações, a PNDC preconiza a promoção de estudos epidemiológicos que relacionem as características intrínsecas dos desastres com os danos humanos, materiais e ambientais e seus consequentes prejuízos econômicos e sociais.^{6,15}

Existem dois formulários padronizados utilizados pelo Sindesb para o registro de desastres. O formulário de Notificação Preliminar de Desastres (Nopred) serve para alertar sobre a ocorrência do desastre e contém as primeiras informações sobre o evento, atuando como um documento oficial de notificação de sua ocorrência. Já o formulário de Avaliação de Danos (Avadan) tem o objetivo de informar com precisão todas as características do desastre, destacando os danos humanos, materiais e ambientais, e estimando os prejuízos econômicos e sociais resultantes. Para efeitos práticos, o Sindec trabalha com a Codificação

de Desastres, Ameaças e Riscos (Codar), que tem como objetivos: 1) uniformizar a nomenclatura relacionada ao assunto; 2) desenvolver programas de bancos de dados e, 3) permitir a interação entre eles e outros programas relacionados a desastres, facilitando o intercâmbio de informações.^{6,15,16} Os dados do Sindesb disponíveis atualmente oferecem apenas informações sobre o tipo de evento e o número total de afetados em cada município.¹³

No Brasil não se pode afirmar que estamos livres da ocorrência dos desastres. Segundo banco de dados internacional EM-Dat (Emergency Events Database), entre 2000 e 2007, foram registrados 36 desastres provocados por enchentes, estiagens e deslizamentos de terra que, juntos, afetaram mais de 1,5 milhões de pessoas e geraram prejuízos da ordem de US\$ 2,5 bilhões.

Na área ambiental, o Brasil conta com o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima), que é preconizado pela Política Nacional de Meio Ambiente como o instrumento responsável pela gestão da informação nacional no âmbito do setor ambiental. O Sinima está organizado de acordo com a lógica da gestão compartilhada entre as três esferas de governo e possui três eixos estruturantes: 1) desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação, baseadas em programas computacionais livres; 2) sistematização de estatísticas e elaboração de indicadores ambientais; e 3) integração de diversos sistemas de informação relacionados a temas como: informações nacionais sobre o licenciamento ambiental, dados compartilhados da região amazônica, informações sobre o zoneamento ecológico-econômico do bioma caatinga, cadastro de unidades de conservação, informações sobre os instrumentos de gerenciamento costeiro e marinho, competências profissionais relacionadas à Educação Ambiental, entre outras temáticas em constante processo de integração no âmbito do Sinima.¹⁷ Entretanto, a base de dados do Sinima não oferece informações publicamente disponíveis em sua página eletrônica

sobre a vulnerabilidade ambiental dos territórios. Essa informação seria de fundamental importância para melhorar o conhecimento acerca dos condicionantes e determinantes ambientais para ocorrência dos desastres.

No setor Saúde, também é comum a utilização de outras fontes de informações oriundas de diversas áreas – demografia, economia, trabalho e emprego, ambiente, habitação, saneamento – para contextualizar a influência dos determinantes sociais sobre a situação de saúde das populações. Para isso, recorre-se às instituições produtoras e/ou disseminadoras dessas informações, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea); Ministério do Meio Ambiente (MMA); Ministério do Trabalho e Emprego (MTE); entre outros.

Considerando o quadro de gravidade dos eventos e de suas consequências e tendências globais de maior frequência, torna-se vital para o planejamento de ações de prevenção e resposta a estruturação de sistemas de informação e vigilância sobre desastres naturais, que contem com a atuação integrada de setores como Saúde, Meio Ambiente e Defesa Civil, além da participação da sociedade civil e das comunidades locais que sofrem mais diretamente os efeitos dos desastres.

O objetivo deste trabalho é apresentar a revisão bibliográfica da literatura científica sobre a construção e implementação de sistemas de informação e/ou sistemas de vigilância em desastres naturais. Esperamos com esta revisão contribuir para a melhoria dos sistemas existentes no país, uma vez que esse tema tem se apresentado com especial relevância para diferentes áreas do conhecimento e se constituído atualmente em importante desafio para a Saúde Pública, não só no Brasil, mas em todo o mundo.^{2,6-8}

Metodologia

O objetivo desse estudo é apresentar a revisão bibliográfica da literatura científica sobre a construção e implementação de sistemas de informação e/ou sistemas de vigilância em desastres naturais. Foi realizada revisão de literatura, no período de junho a agosto de 2008, utilizando-se as bases de dados PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) e SciELO (<http://www.scielo.br>). Em ambas as buscas foram utilizados os seguintes descritores: “*disasters*” AND “*surveillance system*” e “*disasters*” AND “*infor-*

mation system”, além de seus correspondentes em português. Optou-se por utilizar o operador booleano AND a fim de restringir a amplitude da pesquisa e mostrar os artigos que continham apenas as palavras chaves digitadas. A utilização das aspas também limitou a busca mostrando apenas os resultados que continham duas palavras juntas sem nenhuma outra palavra entre elas, por exemplo, “*surveillance system*”. Esses mesmos critérios foram utilizados para a seleção da documentação oficial analisada nessa revisão.

Optou-se por não utilizar descritores generalistas como “*natural hazards*”, pois a palavra que melhor traduz o conceito de *hazards* para a língua portuguesa seria “perigos” ou mesmo “ameaças”. Decidiu-se por trabalhar com o descritor “*disasters*”, restrito a ocorrência dos eventos que se manifestam como produtos da relação entre sociedade e natureza, além de ser o conceito que serve como arcabouço teórico-metodológico para as ações dos setores envolvidos com desastres no Brasil, como Defesa Civil e o próprio setor saúde.⁵

Para a seleção dos artigos foi realizada a leitura do título e posteriormente dos respectivos resumos de todos aqueles que surgiram no resultado da pesquisa. Para a inclusão dos artigos que fariam parte da revisão foram selecionados aqueles em que, no título ou no resumo, estivessem presentes apenas os descritores acima citados, juntos ou separados. Outro aspecto considerado é que os artigos deveriam relatar a participação ativa dos setores Saúde, Defesa Civil e Meio Ambiente nas etapas de gestão dos desastres relatados (prevenção, resposta e mitigação) por meio da utilização de sistemas de vigilância e/ou sistemas de informação.

Após a seleção dos artigos realizou-se a leitura e o fichamento dos mesmos para sistematizar informações importantes como nome do(s) autor(es), ano de publicação, país/região onde foi realizada a pesquisa e os tipos de sistemas de informação e/ou vigilância utilizados. Foram excluídos os artigos que relataram a ocorrência de desastres de origem tecnológica e que não relatavam a participação do setor Saúde.

Foram considerados os periódicos científicos específicos, nacionais ou internacionais, independente do ano de publicação dos artigos. Ao contrário, procurou-se trabalhar com a maior diversidade possível, inclusive no que diz respeito ao tipo de artigo (originais, revisão bibliográfica, notas, relatórios parciais de pesquisas, editoriais, etc.).

Para ambos os grupos de artigos, foram analisadas as seguintes características: 1) eventos naturais relacionados com a ocorrência dos desastres; 2) setores envolvidos (Defesa Civil, Saúde, Meio Ambiente e outros); e 3) características dos sistemas de vigilância (passivos, ativos etc.) e dos sistemas de informação (sistemas de informação em saúde, sistemas de informação geográfica etc.) e em que circunstâncias foram utilizados.

Resultados

A busca nas bases de dados PubMed e Scielo revelou um total de 85 artigos, todos presentes na base PubMed. No período do levantamento não foi encontrado nenhum artigo na base Scielo. Com base na leitura do resumo de todos os artigos pré-selecionados, e dos critérios de inclusão propostos na metodologia, foram incluídos na revisão 21 artigos, todos publicados em periódicos internacionais no período entre 1992 e 2008 (Figura 1). Em termos de evolução temporal constatou-se que o período entre 2005 e 2008 concentrou mais da metade dos artigos publicados (Figura 2). Do total de artigos, 11 relataram a utilização de sistemas de vigilância em situações de desastres.^{3,18-27} Os outros 10 relataram a aplicabilidade de diferentes sistemas de informação na gestão ou estudo dos desastres, bem como no mapeamento de situações de riscos e populações expostas aos mesmos.²⁸⁻³⁷

Em termos de distribuição espacial, constatou-se que, em relação às instituições citadas, houve um predomínio das instituições norte-americanas como universidades, centros de pesquisa, serviços de saúde, órgãos governamentais, empresas privadas e organizações não-governamentais de ajuda humanitária. Instituições da Europa, Austrália, Japão e Oriente Médio também foram citadas.

Discussão

Segundo a literatura analisada, os sistemas de vigilância utilizados nas situações de desastres tinham o objetivo de avaliar as necessidades em saúde de pessoas portadoras de doenças crônicas não-transmissíveis ou algum tipo de incapacidade física^{3,18,19} ou monitorar o surgimento de epidemias de doenças infecciosas após a ocorrência de um desastre.²²⁻²⁷ Também foram relatadas experiências de utilização de sistemas de vigi-

lância para o monitoramento de desastres provocados pela ação humana, por meio de terrorismo e bioterrorismo, que se configuram como uma importante fonte de ameaças e incertezas, desde os atentados de 11 de setembro de 2001.^{20,25} Os desastres provocados por fenômenos naturais como, furacões^{3,21,24,27}, terremotos²² ou inundações²⁶ foram os mais citados como indutores de ações em vigilância em saúde.

O desastre provocado pelo furacão Katrina, em 2005, representou um marco nas práticas de assistência em situações de desastres, pois revelou severas falhas na capacidade governamental de atuar em resposta a eventos dessa magnitude, mesmo em um dos países mais ricos do planeta e, portanto com maior capacidade de financiamento para ações de prevenção e resposta. Esse evento provocou danos humanos, na forma de vítimas fatais, e extensivos danos e prejuízos à estrutura de saúde pública da cidade de Nova Orleans, danificando hospitais e centros de saúde, limitando ações, como vigilância de doenças e agravos e assistência farmacêutica para a população.^{4,24}

Outro exemplo foi o caso do terremoto que atingiu a Turquia em 1999, no qual foi estabelecido um sistema de vigilância para o monitoramento de doenças infecciosas, sobretudo diarreias, uma vez que o evento destruiu a infra-estrutura de abastecimento de água da cidade. Nessa situação, os autores encontraram um aumento significativo, ainda que transitório, dos casos de diarreias distribuídos entre distintas áreas afetadas pelo terremoto.²²

Entre os sistemas de vigilância utilizados após a ocorrência de desastres prevaleceram os sistemas ativos em que ocorreu estabelecimento de um contato direto e regular entre as equipes de vigilância, em geral compostas de pessoal técnico da área da saúde, e as fontes de informação, geralmente constituídas de clínicas, laboratórios e hospitais (públicos e privados). Em alguns casos, as fontes de informação eram os centros de desabrigados onde as próprias equipes de saúde e de assistência humanitária coletavam informações diretamente com os afetados.^{3,27}

Também foram utilizados bancos de dados já existentes para estabelecer uma vigilância das necessidades em saúde, como foi o caso do *Behavioral Risk Factor Surveillance System* (BRFSS) do Center for Disease Control and Prevention (CDC), conduzido em 2004 por meio de entrevistas telefônicas. Após a passagem do furacão Katrina, este banco de dados foi

Autor(es)	Ano	País	Sistema de Informação
Tran P, Shaw R, Chantry G, Norton J	2008	Vietnã	Sistema de Informação Geográfica (SIG)
Boom JA, Gragbsbaek AC, Nelson CS	2007	Estados Unidos	Sistema de Informações sobre Imunizações
El Morjani Z, Ebener S, Boos J, Ghaffar EA, Musani A	2007	Oriente Médio	Sistema de Informação Geográfica (SIG)
Gutiérrez E, Taucer F, De Groeve T, Al Khudhairi DH, Zaldivar JM	2005	Europa	Sistema de Informação Geográfica (SIG)
Waring S, Zakos-Feliberti A, Wood R, Stone M, Padgett P, Arafat R	2005	Estados Unidos	Sistema de Informação Geográfica (SIG)
Liang H, Xue Y	2004	China	Sistema de Informação e Resposta a Emergência em Saúde Pública
Burkle FM	2003	Estados Unidos	Sistema de Informação em Saúde (SIS)
Tang PC	2002	Estados Unidos	Sistema de Informação em Saúde (SIS)
Gotham IJ, Sottolano DL, Hennessy ME, Napoli JP, Dobkins G, Le LH, Burhans RK e colaboradores	2007	Estados Unidos	Sistema de Informação e Resposta a Emergência em Saúde Pública
Urquhart GA, Williams W, Tobias J, Welch FJ	2007	Estados Unidos	Sistema de Informações sobre Imunizações
Autor(es)	Ano	País	Sistema de Vigilância
Ford ES, Mokdad AH, Link MW, Garvin WS, McGuire LC, Jiles RB e colaboradores	2006	Estados Unidos	<i>Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS)</i>
Jhung MA, Shehab N, Pollock DA, Jernigan DB, Allegrini CR, Sanchez R e colaboradores	2007	Estados Unidos	Sistema de Vigilância Síndromico
McGuire LC, Ford ES, Okoro CA	2007	Estados Unidos	<i>Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS)</i>
Rodriguez PA, Geckle WJ, Barton JD, Samsundar J, Gao T, Brown MZ e colaboradores	2006	Estados Unidos	<i>Unmanned Air Vehicles (UAVs) Surveillance System</i>
Popovich ML, Henderson JM, Stinn J	2002	Estados Unidos	Sistema Integrado de Vigilância de Doenças
Vahaboglu H, Gundes S, Karadenizli A, Mutlu B, Cetin S, Kolayli F e colaboradores	2001	Turquia	Sistema de Vigilância de Doenças Infecciosas – Diarreias
Patrick P, Brenner SA, Noji E, Lee J	1992	Estados Unidos	Sistema de Vigilância de Morbidade e Mortalidade
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)	2005	Estados Unidos	Sistema Ativo de Vigilância de Epidemias
Dembek ZF, Carley K, Hadler J	2005	Estados Unidos	Sistema de Vigilância Síndromico
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)	1993	Estados Unidos	Sistema de Vigilância Ativa e Passiva de Doenças de Notificação, Ambientais e Ocupacionais
Hope K, Merritt T, Eastwood K, Main K, Durrheim DN, Musatello D e colaboradores	2008	Austrália	Sistema de Vigilância Síndromico
Total: 21 artigos			

Figura 1 - Artigos selecionados para a revisão bibliográfica, por período do levantamento. Brasil, junho e julho de 2008

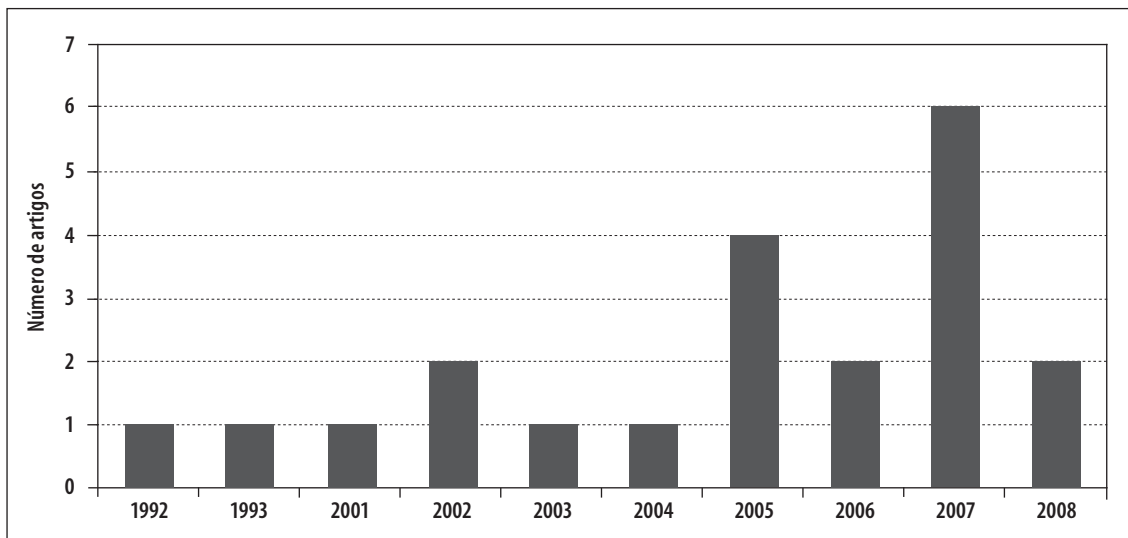


Figura 2 - Número de artigos publicados por ano. Brasil, 2008

utilizado para que as equipes de assistência pudessem estimar o número de pessoas que necessitavam de medicamentos para tratamento de doenças crônicas, e o quantitativo de pessoas com mais de 65 anos que possuíam algum tipo de incapacidade física ou utilizavam algum equipamento especial, como cadeira de rodas, muletas, bengalas ou estavam em regime de internação domiciliar.^{18,19}

Estes sistemas de vigilância baseados em informações de um banco de dados já existente demonstraram que, em situações de desastres, as necessidades dos doentes crônicos são potencializadas devido à destruição da infra-estrutura de saúde, como hospitais, centros de saúde e farmácias. Após a passagem do Katrina, o número de infartos e comportamentos de risco, como abuso de álcool e drogas, aumentou e, conseqüentemente, as chances de agravamento de doenças crônicas. Logo, não foram apenas as condições agudas, como as doenças infecciosas, que mereceram atenção das equipes de saúde no momento da assistência pós-desastre.¹⁸ Além dos impactos diretos à saúde que este tipo de evento provoca, percebe-se uma grande demanda de assistência farmacêutica para tratamento de doentes crônicos que apresentam problemas respiratórios, cardiovasculares e endócrinos, e que deixaram de ter acesso aos seus medicamentos.³

Devido ao grau de emergência em se conhecer o estado de saúde da população logo após a ocorrência dos desastres, grande parte dos sistemas de vigilância

analisados foi desenhada para trabalhar com dados já disponíveis pelas unidades de saúde ou pelas equipes de assistência presentes nos abrigos temporários.²⁵ Para isso, foi preciso que as unidades de saúde já estivessem articuladas no sentido de aplicar formulários padrões para registrar dados individuais (idade, sexo, endereço), condições socioeconômicas e as principais queixas que os afetados apresentavam no momento do atendimento, além da utilização de medicamentos.²⁴

Para tentar minimizar as limitações impostas pelos sistemas de vigilância tradicionais que priorizam as doenças infecciosas notificáveis que, em muitos casos, necessitam de exames laboratoriais para confirmar um caso, foi proposta a utilização de sistemas de vigilância sindrômicos, com o objetivo de se obter uma melhor compreensão das prioridades em saúde, fossem elas agudas ou crônicas.²⁷ O sistema de vigilância sindrômico é um método estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) que consiste em associar a doença a um conjunto de sinais e sintomas (síndrome), a fim de instituir tratamento imediato, enquanto se aguarda a confirmação da doença por meio de exames laboratoriais.³⁸

O que se pode apreender destes resultados é que os sistemas de vigilância devem ser utilizados para o monitoramento das necessidades em saúde, tanto em relação as doenças infecciosas e outros agravos, como em relação às doenças crônicas potencializa-

das por estes eventos como doenças respiratórias, cardiovasculares e o aumento de comportamentos de risco (ingestão de álcool, drogas etc.). A ocorrência do furacão Katrina trouxe à tona a necessidade de se conhecer melhor as características da população, e este trabalho pôde ser facilitado na medida em que já existiam bancos de dados públicos de base populacional. Além disso, é importante que as informações sobre a capacidade instalada das unidades de saúde também estejam disponíveis e possam ser compartilhadas de forma rápida entre diferentes órgãos que participam do socorro às vítimas dos desastres, permitindo economia de tempo e recursos.²⁴

Em relação aos sistemas de informação os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) foram os mais citados como importantes ferramentas para a gestão de desastres. Estes foram apontados como instrumentos metodológicos fundamentais para a realização de análises espaciais complexas e essenciais para a tomada de decisão, por meio da integração de dados de diversas fontes, manipulação de grande volume dos mesmos, recuperação e disponibilização rápida de informações armazenadas para os diferentes atores institucionais e sociais envolvidos na gestão dos desastres.³²

É importante frisar que a utilização dos SIG ocorreu como uma etapa anterior, portanto preventiva, aos desastres, constituindo-se em importantes ferramentas para a criação de mapas de risco e vulnerabilidades para diferentes tipos de eventos. Houve casos em que, além das informações institucionais, pôde-se contar com a participação direta das comunidades afetadas.²⁸ Este estudo demonstrou a importância da participação comunitária na gestão dos riscos, pois os habitantes locais possuíam um melhor conhecimento de suas vulnerabilidades e sabiam, de alguma forma, como lidar com os desastres. Entretanto, esse conhecimento raramente é registrado e compartilhado com os gestores locais.²⁸

Os SIG também se mostraram úteis na execução de estudos de distribuição espacial de desastres causados por eventos naturais, subsidiando a construção de um Atlas de risco de desastres em nível regional na região do Oriente Médio.²⁹ Outra importante aplicação do SIG foi a avaliação da influência de diferentes fatores demográficos, físicos e ambientais na mortalidade da população após a ocorrência de terremotos. Neste caso, avaliou-se que a relação entre o número de óbitos e lesões depende da severidade do terremoto, mas os

efeitos à saúde não estão limitados à ocorrência de doenças e óbitos imediatamente resultantes do colapso das edificações, podendo advir de outras patologias relacionadas à ruptura dos serviços essenciais e de condições crônicas pré-existentes que se expressam posteriormente ao terremoto.³⁰

Diante de desastres, como o provocado pelo furacão Katrina, as atividades de resposta e assistência devem ser imediatas e baseadas em informações de qualidade para minimizar os efeitos adversos à saúde, além de subsidiar as ações de preparação para outros possíveis desastres como este. Alguns artigos relataram a aplicação de Sistemas de Informação em Imunizações (SII), que são de base populacional, informatizados e confidenciais, presentes em todos os Estados dos EUA. Este sistema armazena todas as informações referentes ao histórico vacinal de crianças e adultos residentes em áreas geográficas específicas.^{36,37} Os SII foram considerados a forma mais eficaz de integrar e consolidar registros fragmentados, oriundos de diferentes fontes de informações, como os serviços públicos e particulares de imunização. Ao integrar essas informações e disponibilizá-las em tempo real às equipes de assistência após os desastres, o SII evitou a reaplicação desnecessária de doses para um mesmo indivíduo, reduziu a perda de oportunidade para uma vacinação no momento de um atendimento, e melhorou a eficiência da administração do fornecimento de vacinas, evitando o desperdício de recursos financeiros.^{31,32} Esse sistema foi utilizado para avaliar as necessidades de imunização da população afetada pelo furacão Katrina, por exemplo, pois um grande número de pessoas perderam seus documentos, inclusive seus registros de vacinação.

A aplicação de SIG ou de SII em situações de desastres demonstrou a relevância de se ter um conjunto de bancos de dados já existentes que permitam a integração de diferentes dados e informações de naturezas diversas (demográficas, sociais, ambientais, sanitárias, geológicas etc.) para a avaliação rápida das necessidades das populações afetadas e para o provimento de informações apuradas que identifiquem possíveis ameaças à saúde. No caso da utilização dos SIG, como eles permitem a agregação e integração dos dados em tempo hábil, foram considerados ferramentas fundamentais para melhorar o entendimento da complexidade da situação da saúde pública após um desastre,³³ mesmo sabendo-se que uma de suas limitações reside

Tabela 1 - Número de desastres registrados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasil, 2008

Região	Número de desastres					Total de desastres
	Enchentes ou inundações graduais	Enxurradas ou inundações bruscas	Alagamentos	Vendavais ou tempestades	Outros ^a	
Norte	26	13	—	4	15	58
Nordeste	100	65	11	4	54	234
Centro-oeste	5	16	1	6	8	36
Sul	20	40	1	46	101	208
Sudeste	36	42	12	28	30	148
TOTAL	187	176	25	88	208	684

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil (2009). Disponível em <http://www.defesacivil.gov.br>

a) Granizos; erosão linear; erosão fluvial; escorregamentos ou deslizamentos; subsidência do solo; estiagens; secas; terremotos, sismos ou abalos sísmicos; incêndios; rompimentos de barragem; desastre relacionado com contaminação de água potável; desastre relacionado com riscos de colapso ou exaurimento de recursos hídricos; tornados e vendavais muito intensos ou ciclones extratropicais; dengue.

Tabela 2 - Número de afetados registrados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasil, 2008

Região	Número de afetados					Total de afetados
	Enchentes ou inundações graduais	Enxurradas ou inundações bruscas	Alagamentos	Vendavais ou tempestades	Outros ^a	
Norte	140.447	102.563	—	34.232	23.044	300.286
Nordeste	251.361	296.522	14.420	4.042	272.701	839.147
Centro-oeste	28.625	165.522	4.000	1.502	20.093	219.742
Sul	32.110	93.827	1.000	46.930	320.765	494.632
Sudeste	166.694	153.065	157.836	99.771	136.104	713.470
TOTAL	619.237	811.600	177.256	186.477	772.707	2.567.277

Fonte: Secretaria Nacional de Defesa Civil (2009). Disponível em <http://www.defesacivil.gov.br>

a) Granizos; erosão linear; erosão fluvial; escorregamentos ou deslizamentos; subsidência do solo; estiagens; secas; terremotos, sismos ou abalos sísmicos; incêndios; rompimentos de barragem; desastre relacionado com contaminação de água potável; desastre relacionado com riscos de colapso ou exaurimento de recursos hídricos; tornados e vendavais muito intensos ou ciclones extratropicais; dengue.

na qualidade dos dados e na confiabilidade de suas respectivas fontes.³⁰

Na Defesa Civil, o Sindesb, ainda que só ofereça informações sobre o tipo de evento e o número total de afetados para os municípios que notificaram, nos permite constatar que somente no ano de 2008 foram registrados 684 desastres (Tabelas 1 e 2). Os dados apontam que os desastres ocorreram principalmente nas Regiões Nordeste (34%) e Sudeste (30%), sendo 57% dos eventos enchentes, inundações e alagamentos, afetando mais de 56% dentre os 2,5 milhões de afetados, principalmente nas Regiões Nordeste (32%)

e Sudeste (28%).¹³ Os desastres naturais, além do potencial para causar epidemias de doenças infecciosas após a sua ocorrência, também podem agravar doenças crônicas, tanto pelos impactos psicossociais, como pela interrupção do acesso ao tratamento, além do agravamento de comportamentos de risco, como abuso de álcool e drogas. Isto significa que os sistemas de informação em saúde e vigilância de desastres devem ser capazes não só de permitir a integração dos dados sobre os eventos e afetados presentes no Sindesb, mas precisar os efeitos (morbidade e mortalidade durante e após o evento) e necessidades de saúde que vão

além da assistência farmacêutica e das imunizações. No Brasil existem diversos sistemas de informação e de vigilância em saúde que poderiam ser fortalecidos e integrados com o objetivo de aumentar a capacidade de prevenção e respostas aos desastres naturais.

Particularmente em relação às necessidades de saúde, para uma perspectiva ampliada de vigilância em saúde e em consonância com a perspectiva da Reforma Sanitária e da constituição do SUS,⁴⁰ podemos considerar que estas não se restringem somente a recuperar a saúde dos doentes afetados pelos desastres, mas também prevenir os riscos e agravos dos mesmos e promover a saúde dos indivíduos e grupos populacionais expostos e vulneráveis social e ambientalmente a estes tipos de eventos. Se, por um lado, é de grande importância a existência de sistemas de informação que contribuam para as respostas às necessidades de saúde em relação aos doentes crônicos (assistência farmacêutica) e imunizações, como no caso dos SII, a perspectiva da Saúde Pública no país nos exige ir além. Se considerarmos que os desastres ocorrem em territórios concretos e envolvem simultaneamente dinâmicas sociais e ambientais tornando os mesmos e seus diversos grupos populacionais expostos mais ou menos vulneráveis, a utilização de SIG surge como ferramenta de grande potencial para a gestão de desastres.⁴¹

Os SIG podem contribuir para a gestão e a prevenção de desastres e suas consequências para saúde, assim como o desenvolvimento de estratégias de promoção da saúde ao integrar dados de diversas fontes, como os sistemas de informações da Defesa Civil e do Meio Ambiente, permitindo a criação de mapas e Atlas sobre riscos e vulnerabilidades e de análises de situações de saúde em relação aos determinantes sociais e ambientais nos territórios. Entre os limitantes que encontramos para a realidade brasileira é o fato dos SIGs dependerem de SI estruturados. Como podemos observar, ainda que o da Defesa Civil (Sindesb) nos permita identificar eventos e população afetada, e os da Saúde permitam identificar efeitos e atenção (SIM, SIH, SAI, e Siab), estes seguem lógicas bastante distintas que ainda não permitem uma integração de dados sobre eventos, exposição e efeitos. Em relação ao SI do Meio Ambiente (Sinima), podemos considerar que ainda falta se estruturar como um sistema que disponibilize efetivamente informações sobre o perigo e a vulnerabilidade ambiental nos territórios.

Como demonstrado, entre os SV utilizados após a ocorrência de desastres prevaleceram os sistemas ativos envolvendo contato direto e regular entre as equipes de vigilância, em geral compostas de pessoal técnico da área da Saúde, e as fontes de informação em laboratórios, unidades de saúde e abrigos temporários, envolvendo tanto a busca de informações diretamente com a população quanto com os profissionais de Saúde e Defesa Civil. Além dos agentes de defesa civil, muitas vezes presentes nos desastres e abrigos temporários, não podemos esquecer que o setor Saúde através da atenção básica cobria pelo menos 56% da população do país em 2007, com os Agentes Comunitários de Saúde (PACS) e Equipes de Saúde da Família (PSF), significando um grande potencial para a vigilância, não só para a busca ativa de informações nas situações de desastres, mas também para articular as ações de atenção à saúde, com as de prevenção de riscos e agravos, educação e promoção da saúde, na perspectiva de uma vigilância territorializada e contextualizada, podendo se constituir também em importantes pontes para as comunidades afetadas, a gestão dos riscos de desastres e de suas consequências.

Além dos desastres provocados por eventos naturais como furacões ou terremotos, outras emergências como epidemias de aids, hantavírus, antraz, sars, gripe aviária e, mais recentemente, gripe suína, vêm suscitando a necessidade de utilização de SI integrados para a análise dos efeitos dos desastres sobre a saúde das populações. Para isso, é preciso, por um lado, fortalecer a capacidade de integração dos diferentes SI, bem como de vigilância do setor saúde com tecnologias de informação que atendam às necessidades de suporte para a coleção, análise e troca de informações em tempo real, facilitando as respostas às emergências em Saúde Pública. Por outro, é preciso também formular e difundir tecnologias organizacionais e gerenciais que tanto potencializem a integração de diferentes setores na prevenção, respostas e mitigação das consequências dos desastres, bem como promoção da saúde, incorporando desde inovações como os CIEVS às vinculadas a atenção básica junto aos territórios e populações (PACS e PSF).

Em relação à integração de diferentes setores que atuam em situações de desastres, o compartilhamento das informações permite uma ação mais rápida na assistência e um melhor planejamento de ações conjuntas para prevenir ou mitigar os desastres e suas

consequências, como a que ocorreu entre CDC e a Cruz Vermelha nos EUA, representando uma das primeiras iniciativas de cooperação interinstitucional entre a área da saúde e da assistência aos afetados por desastres. A Cruz Vermelha coleta dados sobre os desastres desde 1905, e com base nestes, o CDC, a partir de 1986, passou a utilizar essas informações para realizar a vigilância de doenças, lesões e óbitos relacionados aos desastres.²³ Obviamente esta articulação deve ser não somente inter-setorial, mas também intra-setorial. A articulação entre as diferentes formas de atenção à saúde, o que envolve unidades de saúde, PACS e PSF, pode ser potencializada com a implementação de um SI integrado que disponibilize informações oportunas sobre a capacidade instalada de unidades de saúde,

abrigos, recursos técnicos e humanos, fundamentais nestas situações, bem como a concomitante produção de informações em tempo real que são vitais para uma melhor gestão de desastres envolvendo o compartilhamento de recursos financeiros, materiais e humanos.³⁷

Dentro do próprio setor saúde um passo importante para isto foi dado com a Portaria Nº. 3.252 de dezembro de 2009, que não só procura integrar as ações das vigilâncias epidemiológica, ambiental, sanitária e em saúde do trabalhador, como também fortalecer o processo de descentralização, articulando a vigilância com um conjunto de ações que se destinam a controlar determinantes, riscos e danos à saúde de populações que vivem em determinados territórios, o que certamente se aplica aos desastres naturais.⁴²

Referências

- Glickman TS, Golding D, Silverman ED. Acts of God and acts of man: recent trends in natural disasters and major industrial accidents. Washington, D.C: resources for the future; 1992 (Discussion Paper CRM 92-02).
- Noji EK, Toole MJ. The historical development of public health responses to disasters. *Disasters*. 1997; 21(4):366-376.
- Jhung MA, Shehab N, Rohr-Allegrini C, Pollock DA, Sanchez R, Guerra F, et al. Chronic disease and disasters medication demands of Hurricane Katrina evacuees. *American Journal of Preventive Medicine*. 2007; 33(3):207-210.
- Comfort LK. Fragility in disaster response: Hurricane Katrina, 29 August 2005. *The Forum*. 2005; 3(3):1-8.
- Cunha GR, Pires JLE, Pasinato A. Uma discussão sobre o conceito de hazards e o caso do furacão/ciclone Catarina [Internet]. Passo Fundo: Embrapa Trigo; 2004 [acessado em 27 ago. 2008]. Disponível em http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do36.htm
- França RE. As inter-relações entre a Defesa Civil e a Saúde Pública [Monografia]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2005.
- Castro ALC. Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil; 2004.
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa nacional de vigilância em saúde ambiental dos riscos decorrentes dos desastres naturais – vigidesastres [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2007 [acessado em 3 nov. 2008]. Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/programa_vigidesastres.pdf
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Perfil dos municípios brasileiros – Meio Ambiente 2002. Rio de Janeiro: IBGE; 2005.
- Marcelino EV, Nunes LH, Kobiyama M. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais [Internet]. *Caminhos da Geografia*. 2006; 6(19):130-149 [acessado em 27 ago. 2008]. Disponível em <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>
- Castro ALC. Manual de desastres humanos: desastres humanos de natureza tecnológica. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil; 2003.
- Maffra CQT, Mazzola M. As razões dos desastres em território brasileiro. In: Santos RE. Organizador. Vulnerabilidade ambiental: desastres naturais ou fenômenos induzidos? Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2007. p. 10-12.
- Secretaria Nacional de Defesa Civil. Desastres notificados à Secretaria Nacional de Defesa Civil [Internet]. [acessado durante o ano de 2009, para informações de 2008]. Disponível em <http://www.defesacivil.gov.br/desastres/desastres.asp>
- Noji EK. Disaster epidemiology: challenges for public health action. *Journal of Public Health Policy*. 1992; 13(3):332-340.

15. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Política Nacional de Defesa Civil [Internet]. Brasília: Ministério da Integração Nacional; 2008 [acessado em 11 jun. 2008]. Disponível em <http://www.defesacivil.gov.br>
16. Decreto nº 5.376, de 8 de março de 2005. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC – e o Conselho Nacional de Defesa Civil [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, 18 fev. 2005 [acessado em 15 abr. 2009]. Disponível em <http://www.defesacivil.gov.br>
17. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente [Internet]. [acessado em 1 jun. 2009]. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=58>
18. Ford ES, Mokdad AH, Link MW, Garvin WS, McGuire LC, Jiles RB, et al. Chronic disease in health emergencies: in the eye of the hurricane. *Preventing Chronic Disease*. 2006; 3(2):1-7.
19. McGuire LC, Ford ES, Okoro CA. Natural disasters and older US adults with disabilities: implications for evacuation. *Disasters*. 2007; 31(1):49-56.
20. Rodriguez PA, Geckle WJ, Barton JD, Samsundar J, Gao T, Brown MZ, et al. An emergency response UAV surveillance system. *American Medical Informatics Association Annual Symposium Proceedings*. 2006; 2006:1078.
21. Popovich ML, Henderson JM, Stinn J. Information technology in the age of emergency public health response. The framework for an integrated disease surveillance system for rapid detection, tracking, and managing of public health threats. *IEEE engineering in medicine and biology magazine*. 2002; 21(5):48-55.
22. Vahaboglu H, Gundes S, Karadenizli A, Mutlu B, Cetin S, Kolayli F, et al. Transient increase in diarrheal diseases after the devastating earthquake in Kocaeli, Turkey: resultus of an infectious disease surveillance study. *Clinical Infectious Disease*. 2000; 31(6): 1386-1389.
23. Patrick P, Brenner SA, Noji E, Lee J. The Red-Cross and CDC's natural-disaster surveillance system. *American Journal of Public Health*. 1992; 82(12):1690.
24. Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for illness and injury after hurricane Katrina – New Orleans, Louisiana, September 8/25, 2005 [Internet]. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2005; 54(40):1018-1021 [acessado em 11 jun. 2008]. Disponível em <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5440a4.htm>
25. Dembek ZF, Carley K, Hadler J. Guidelines for constructing a statewide hospital syndromic surveillance network [Internet]. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2005; 54Suppl:21-24 [acessado em 11 jun. 2008]. Disponível em <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/su5401a5.htm>
26. Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity surveillance following the Midwest flood – Missouri, 1993 [Internet]. *Morbidity and Mortality Weekly Report*. 1993; 42(41):797-798 [acessado em 11 jun. 2008]. Disponível em <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00022056.htm>
27. Hope K, Merritt T, Eastwood K, Main K, Durrheim DN, Muscatello D, et al. The public health value of emergency department syndromic surveillance following a natural disaster. *Communicable diseases intelligence*. 2008; 32(1):92-94.
28. Tran P, Shaw R, Chantry G, Norton J. GIS and local knowledge in disaster management: a case study of flood risk mapping in Viet Nam. *Disasters*. 2008; 33(1):152-169.
29. El Morjani Zel A, Ebener S, Boos J, Abdel Ghaffar E, Musani A. Modelling the spatial distribution of five natural hazards in the context of the WHO/EMRO Atlas of Disaster Risk as a step towards the reduction of the health impact related to disasters. *International Journal of Health Geographics*. 2007; 6(8):1-28.
30. Gutiérrez E, Taucer F, De Groeve T, Al-Khudhairi DH, Zaldivar JM. Analysis of worldwide earthquake mortality using multivariate demographic and seismic data. *American Journal of Epidemiology*. 2005; 161(12):1151-1158.
31. Boom JA, Dragsbaek AC, Nelson CS. The success of an immunization system in the wake of Hurricane Katrina. *Pediatrics*. 2007; 119(6):1213-1217.
32. Urquhart GA, Williams W, Tobias J, Welch FJ. Immunizations information system use during a public health emergency in the United States. *Journal of Public Health Management Practice*. 2007; 13(5):481-485.
33. Waring S, Zakos-Feliberti A, Wood R, Stone M, Padgett P, Arafat R. The utility of geographic information

- system (GIS) in rapid epidemiological assessments following weather-related disasters: methodological issues based on the Tropical Storm Allison Experience. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*. 2005; 208(1-2):109-116.
34. Liang H, Xue Y. Investigating public health emergency response information system initiatives in China. *International Journal of Medical Informatics*. 2004; 73(9-10):675-685.
35. Burkle Jr FM. Measures of effectiveness in large-scale bioterrorism events. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2003; 18(3):258-262.
36. Tang PC. AMIA advocates national health information system in fight against national health threats. *Journal of American Medical Informatics Association*. 2002; 9(2):123-124.
37. Gotham IJ, Sottolano DL, Hennessy ME, Napoli JP, Dobkins G, Le LH, et al. An integrated information system for all-hazards health preparedness and response: New York State Health Emergency Response Data System. *Journal of Public Health Management Practice*. 2007; 13(5):486-496.
38. Nadal SR; Carvalho JJM. Abordagem sindrômica das doenças sexualmente transmitidas. *Revista Brasileira de Coloproctologia*. 2004; 24(1):70-72.
39. Magalhães MAFM, Santos SM, Gracie R, Barcellos C. Sistemas de Informações Geográficas em saúde. In: Ministério da Saúde. *Abordagens espaciais em saúde pública*. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
40. Teixeira CF. Promoção e vigilância da saúde no contexto da regionalização da assistência à saúde no SUS. *Cadernos de Saúde Pública*. 2002, 18Suppl:153-162.
41. Barcellos C, Quitério LAD. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. *Revista de Saúde Pública*. 2006; 40(1):170-177.
42. Portaria nº 3.252, de 22 de dezembro de 2009. Aprova as diretrizes para execução e financiamento das ações de Vigilância em Saúde pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, p. 65-69, 23 dezembro 2009. Seção 1.

Recebido em 11/09/2009
Aprovado em 13/09/2010