

COLETÂNEA DEFESA E SEGURANÇA CIVIL



Universidade Federal Fluminense
Mestrado em Defesa e Segurança Civil

Airton Bodstein
Angela Maria Abreu de Barros
Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora
(Organizadores)

COLETÂNEA DEFESA E SEGURANÇA CIVIL

Volume 1



Niterói, 2016

Copyright © 2016 by: Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros, Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora (Organizadores)

Direitos desta edição reservados ao Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense

É proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização expressa do Programa.

Normalização: Maria Lúcia Gonçalves

Copidesque e revisão: Ricardo Borges

Capa e projeto gráfico: Marcos Antonio de Jesus

Supervisão gráfica: Alternativa Editora e Produção Cultural Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C694 Coletânea segurança e defesa civil, v. 1 / Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros, Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora (Organizadores).

– Niterói : Alternativa, 2016.

159 p. : Il. ; 23 cm.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-63749-62-8

1. Defesa civil. 2. Prevenção de calamidades. 3. Meio ambiente. I. Bodstein, Airton.

II. Barros, Angela Maria Abreu de. III. Da Hora, Monica de Aquino Galeano Massera.

CDD 355.2308

SUMÁRIO

Apresentação	7
Prefácio	11
A implantação e a operacionalização de coordenadorias municipais de Defesa Civil (COMDECs) nos municípios das regiões norte e noroeste do Estado do Rio de Janeiro: uma análise crítica	13
<i>Douglas Paulich Junior e Airton Bodstein de Barros</i>	
A rota das chuvas em Petrópolis: cenário de uma inundação	21
<i>Marinice dos Santos Machado, Sídio Werdes Sousa Machado, Simone Cynamon Cohen</i>	
Alternativa contra descargas atmosféricas para novos prédios da UFF	29
<i>Antonio Ricardo Ribeiro do Outão, Airton Bodstein de Barros</i>	
Análise e avaliação do Sistema de Gestão de Calamidades em Moçambique	39
<i>Renato Manuel Matusse, Airton Bodstein de Barros, Angela Maria Abreu de Barros</i>	
Análises de risco e políticas públicas: Juiz de Fora, uma experiência pioneira	49
<i>Sérgio Reinaldo da Rocha, Jordan Henrique de Souza, Airton Bodstein</i>	
Colapso estrutural: abordagem médica	59
<i>Edna Maria de Queiroz</i>	
Condições pluviométricas e risco ambiental no município de Porciúncula – RJ	69
<i>Maria de Lourdes dos Santos Antunes, Angela Maria Abreu de Barros</i>	
Gabinete de Crise: gerenciamento de epidemia no Rio de Janeiro	77
<i>Sídio Werdes Sousa Machado, Marinice dos Santos Machado, Angela Maria Abreu de Barros</i>	
Habitação Saudável: uma perspectiva de minimização dos riscos ambientais	87
<i>Sonia Regina Leão de Oliveira, Simone Cynamon Cohen</i>	
Hospitais Seguros: uma reflexão	93
<i>Edna Maria de Queiroz</i>	
Hospital Seguro frente aos desastres no Brasil	101
<i>Modestino J. P. Salles, Luciana Tricai Cavallini</i>	
Impactos psicossociais causados pela inundação de 2008 em Petrópolis, RJ	107
<i>Marinice dos Santos Machado, Sídio Werdes Sousa Machado, Simone Cynamon Cohen</i>	
O controle dos criadouros do mosquito da dengue no Rio de Janeiro	115
<i>Sídio Werdes Sousa Machado, Marinice dos Santos Machado, Angela Maria Abreu de Barros</i>	

Sustentabilidade socioambiental através da utilização de água da chuva 123

Hermes Barbosa de Moura, Simone Cynamon

Terminologias básicas na área de Defesa e Segurança Civil:

construindo pontes para um entendimento intersetorial 127

Alexandre de Alcântara, Antonio Ricardo Ribeiro do Outão, Carla Santos do Amaral Baptista Affonso, Edna Maria de Queiroz, Leonardo Braga Martins, Leonardo Couri Pinheiro, Luiz Alberto Moreira Coelho, Marinice dos Santos Machado, Sergio Luiz Trouche de Carvalho, Sídio Machado, Humberto Mas Gitirana e Airtton Bodstein

Um olhar sobre os desastres provocados pela água no Brasil 137

Angela Maria Abreu de Barros, Airtton Bodstein

Utilização do pluviômetro PET como sistema de alerta de chuvas intensas 145

Leonardo Couri Pinheiro, Claudine Pereira Dereczynski, Antonio Ferreira da Hora

APRESENTAÇÃO

A ideia de criar uma *Coletânea* do Mestrado Profissional em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense teve por objetivo maior divulgar para a comunidade científica e também para todos aqueles que se interessam pelo tema da redução de riscos de desastres, os estudos e pesquisas que vêm sendo desenvolvidos no âmbito do Programa desde 2007. Este Mestrado é o único no país voltado para o planejamento e gestão de eventos críticos, envolvendo todos os tipos de desastres, sejam eles de origem natural ou tecnológica.

É de conhecimento geral, principalmente dos estudiosos no assunto, que os desastres constituem um fenômeno atual e recorrente no mundo e que se manifestam sob várias formas, seguindo especificidades próprias em determinados países. As suas conseqüências influenciam sobremaneira nas condições de vida das populações e levam esses países e suas diferentes instituições a concordarem no sentido de que a redução dos riscos de desastres deve constituir em uma das principais ações no quadro das políticas de desenvolvimento.

Na política de redução de riscos de desastres, cabe ressaltar o Marco de Ação de Hyogo, implementado para o período (2005-2015), cujo objetivo principal consistia no aumento da resiliência das nações e das comunidades frente aos desastres. Em 2015, pretendia-se reduzir consideravelmente as perdas ocasionadas pelos desastres, tanto no que diz respeito às vidas humanas, como em bens sociais, econômicos e ambientais, das comunidades e dos países. Alguns progressos no aumento da resiliência, bem como na redução das perdas e danos foram observados, embora uma redução substancial do risco de desastres dependa de perseverança e persistência, focando na saúde nas pessoas, nos seus meios de subsistência, com acompanhamento regular.

O Marco de Sendai (2015-2030) sucedeu ao Marco de Hyogo, na ocasião da 3ª Conferência Mundial das Nações Unidas, realizada em Sendai, no Japão, em março de 2015. O Marco propõe para os próximos 15 anos a redução substancial do risco de desastres e de suas perdas, tanto em vidas, como em meios de subsistência e saúde, e em bens físicos, sociais, culturais e ambientais das pessoas, das empresas, das comunidades e dos países. O foco de atuação do Marco de Sendai consiste em continuar com as políticas de prevenção. Isto posto, vale lembrar que uma das preocupações permanentes do Mestrado refere-se à prevenção e minimização de impactos provocados por desastres.

O Programa de Pós-Graduação, *stricto sensu*, teve como seu precursor na Universidade Federal Fluminense, o **Projeto Managé**, nome atribuído a um Programa de desenvolvimento regional sustentável, que desenvolveu atividades

de ensino, pesquisa e extensão, nos 18 municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Itabapoana, mesorregião que envolve os estados do Espírito Santo, Minas Gerais e Rio de Janeiro, de 1995 a 2006. O Projeto utilizou uma metodologia inédita e inovadora no país, que considerava a bacia hidrográfica como definição territorial para o planejamento das suas ações. Vale lembrar que a lei 9.433 que criou a Política Nacional de Recursos Hídricos no Brasil e que definia a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento para a gestão de águas, só foi aprovada no Congresso Nacional em 8 de janeiro de 1997, portanto dois anos após o início do projeto e mais de sete anos após a sua concepção teórica. A UFF, no intuito de viabilizar todas as atividades do Projeto, além de desempenhar o papel de instituição coordenadora, atuou como agente articulador, mediador e integrador nas instâncias político-institucional, técnico-científica e financeira, através de parcerias com órgãos federais, estaduais e municipais e com universidades brasileiras e estrangeiras, organizações não-governamentais e iniciativa privada.

O Projeto Managé foi selecionado pelo PNUD/ONU entre os dez melhores programas de desenvolvimento da América Latina, à época de sua execução. Foi incluído entre as 100 melhores experiências de desenvolvimento sustentável pelo Ministério do Meio Ambiente em 1997. Além disso, foi o projeto escolhido para representar o Brasil na Rio+5, em Nova York, naquele mesmo ano. Dada a experiência da equipe do Projeto Managé na gestão de recursos hídricos e relações interinstitucionais, ao longo de mais de 12 anos, o Ministério da Integração Nacional, através da Secretaria Nacional de Defesa Civil, solicitou ao Magnífico Reitor da UFF, em 2006, a criação de um mestrado em defesa civil nesta Universidade, considerando que as ameaças que geram desastres no país, na sua grande maioria, são de origem hídrica, por falta (secas e estiagens) ou excesso (inundações, enxurradas e deslizamentos de massa).

O ano de 2006 representou a conclusão das atividades do Projeto Managé e o nascimento do Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil da UFF, com o objetivo principal de formação de recursos humanos, em nível de mestrado, para contribuir com as necessidades do país na elaboração de políticas, planejamento e ações no âmbito da Defesa e Segurança Civil em todo o território nacional. É também objetivo do curso a formação de pessoal civil nessa área que, em parceria com especialistas do setor militar, possa ampliar a massa crítica de profissionais dedicados à defesa e segurança civil no Brasil. Tal premissa permite garantir uma maior cobertura de atendimento no território nacional, com melhoria na qualidade e redução do tempo de resposta do poder público, aos desastres de grande impacto social. O desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada, bem como a busca de novas tecnologias são uma preocupação

permanente do Curso, de forma a colocar o nosso país no mesmo nível das grandes nações quanto ao nível de resiliência e a redução de riscos de desastres.

Este primeiro volume da *Coletânea* traz artigos oriundos de pesquisas realizadas por alunos e professores do Programa, no período de 2007 a 2009. Outros quatro volumes já estão sendo preparados pelos organizadores que irão incluir as pesquisas do período de 2010 a 2016.

Os organizadores e autores manifestam aqui o seu sincero agradecimento pelo apoio financeiro da Agência Nacional de Águas – ANA, através de parceria realizada com a Capes – Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, fundação do Ministério da Educação (MEC) que, por sua vez, viabilizou a utilização desses recursos.

Airton Bodstein
Angela Maria Abreu de Barros
Mônica de Aquino Galeano Massera da Hora
(Organizadores)



PREFÁCIO

A história recente da Defesa e Segurança Civil no Brasil pode ser dividida em duas fases bastante distintas: antes do grande desastre natural na Região Serrana do Rio de Janeiro, na madrugada de 11 de janeiro de 2011, e após aquele trágico evento.

Antes daquele episódio de gigantescas proporções, na qual pereceram mais de 900 pessoas e mais de uma centena de pessoas jamais foram encontradas, a resposta padrão a grandes desastres naturais era exclusivamente constituída de ações de salvamento, atendimento às vítimas e reconstrução.

Talvez, simbolicamente, a primeira autoridade a inaugurar esta maneira de “gestão de desastres”, através de discursos políticos, tenha sido D. Pedro II. Durante a trágica seca de 1877, 1878 e 1879, no norte do Nordeste, na qual livros de história registram que até metade da população rural do Ceará possa ter morrido de fome e doenças, o Imperador declarou em alto e bom tom que se necessário fosse venderia todas as joias da Coroa para minorar o extremo sofrimento do povo do Ceará. Desnecessário dizer que nenhuma joia foi vendida para tão nobre propósito.

Nas épocas mais recentes de grande exposição na mídia, autoridades como os governadores, os prefeitos e até presidentes, não perdiam a oportunidade de sobrevoar áreas atingidas, vistoriar ações emergenciais de salvamento, sempre expressando de forma grandiloquente, solidariedade com as vítimas do terrível desastre deflagrado por forças imprevisíveis da natureza e prometendo ações de reconstrução e reparação. Findo o período de intensa exposição na mídia e comoção social, o assunto era relegado à baixíssima prioridade nas políticas públicas e nos orçamentos.

A tragédia de 2011 mudou o curso da história da Defesa e Segurança Civil no país. É como se a população tivesse dado um claro basta às ações cosméticas pós-desastre. O foco estava equivocado e, a partir de então, atenção prioritária deveria ser dada à prevenção dos desastres para proteger a maior parte da sociedade em situação de vulnerabilidade, evitando centenas de vítimas a cada desastre. Esta nova abordagem passou a requerer efetivas ações de prevenção, desde a educação das populações em áreas de risco para responder aos desastres, passando pelo mapeamento de áreas de risco e implementação de sistemas de alertas precoces de desastres naturais, até ações estruturantes para diminuir risco a desastres e exposição.

Em agosto de 2012, o governo federal lançou o Plano de Gestão e Resposta a Desastres Naturais, base de uma nova visão de Defesa e Segurança Civil,

calçada prioritariamente em prevenção. O número de episódios meteorológicos e climáticos extremos potencialmente deflagradores de desastres naturais não diminuiu no Brasil desde 2011. Mas, aparentemente, ações preventivas podem já estar mostrando resultados, haja vista que o número de vítimas fatais caiu consideravelmente.

Ressalta-se, porém, que, se foi possível uma guinada em direção à prevenção num relativo e curto espaço de tempo, isto se deve ao fato de que a comunidade científica já vinha dedicando esforços a isso e formando pessoal em nível de pós-graduação com o conhecimento das ferramentas e a abordagem da prevenção.

Esta obra representa o primeiro volume de uma série de livros que avaliam a questão das rápidas transformações da Defesa e Segurança Civil no Brasil. Este primeiro volume, em particular, cobre o período recente até 2010. Portanto, antes do desastre natural da Região Serrana do Rio de Janeiro de 2011, no qual é manifesta a preocupação da comunidade científica e da comunidade de operadores da Defesa Civil também com a prevenção, seja no aspecto de mapear áreas de risco e vulnerabilidade, exposição da população, seja no sentido de aumentar a resiliência das populações para enfrentar os desastres naturais. Assim, este volume inicial registra o *status quo* da Defesa e Segurança civil anterior ao Plano Nacional de Gestão e Resposta a Desastres Naturais, a ser comparado com as narrativas dos demais volumes, os quais irão registrar criticamente os avanços e os ainda enormes desafios para desenvolver e implementar um sistema de prevenção de desastres naturais que proteja a população, a infraestrutura e as atividades econômicas do crescente número de eventos deflagradores de desastres.

Rio de Janeiro, fevereiro de 2017.

Carlos A. Nobre

Ex-Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Criador do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais – CEMADEN.

A IMPLANTAÇÃO E A OPERACIONALIZAÇÃO DE COORDENADORIAS MUNICIPAIS DE DEFESA CIVIL (COMDECs) NOS MUNICÍPIOS DAS REGIÕES NORTE E NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Douglas Paulich Junior¹
Airton Bodstein de Barros²

INTRODUÇÃO

A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – COMDEC não se constituiu apenas em órgão responsável pela articulação e coordenação do Sistema Municipal de Defesa Civil – SIMDEC, mas na célula-mãe de três sistemas, incluindo o estadual – SIEDEC e o nacional – SINDEC, (CALHEIROS; CASTRO; DANTAS, 2009). Todo desastre ocorre no território de um município, daí a importância do órgão de Defesa Civil em nível municipal, que tem por função articular, coordenar e gerenciar ações no município. A COMDEC tem sua importância fundamentada no fato de que, sem a sua criação, os sistemas nacional, estadual e municipal não poderiam cumprir suas incumbências previstas na legislação, uma vez que os dois primeiros sistemas só existirão em sua plenitude, caso haja o Sistema Municipal de Defesa Civil que cumpra as suas competências.

O artigo 4º do Decreto Federal 5.376/2005, em seu inciso V, diz que é finalidade do SINDEC “promover a articulação e coordenar os órgãos do SINDEC em todo o território Nacional”. Da mesma maneira, o artigo 12, no inciso X, diz que compete aos órgãos estaduais de Defesa Civil, em nível estadual, “promover e apoiar a implementação e o funcionamento das COMDECs, ou órgãos correspondentes, e dos NUDECs, ou entidades correspondentes”. Portanto, tanto os órgãos federais como os estaduais, sem as COMDECs seriam pura retórica. A COMDEC é tão essencial à Defesa Civil que o Ministério de Integração Nacional e a Secretaria Nacional de

¹ Mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense.
Atual Secretário Municipal de Defesa Civil e Ordem Pública do Município de Itaiva (2009).
e-mail : dpaulich@oi.com.br

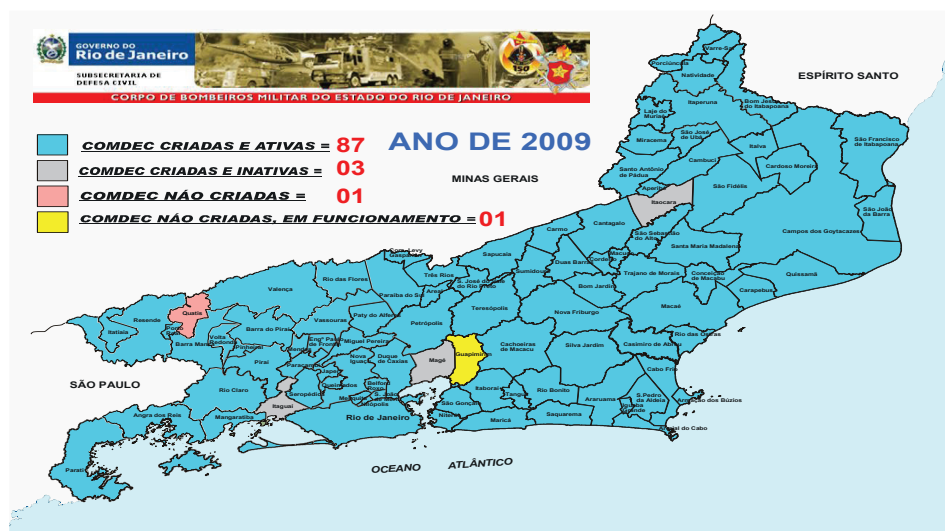
² Doutor em Química Ambiental pela École Nationale Supérieure de Chimie de Rennes, França (1986).
Coordenador do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense.
e-mail: airton@defesacivil.uff.br

Defesa Civil editaram em 2009, a quarta edição da *Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC*, objetivando garantir a existência e o pleno funcionamento dessas coordenadorias municipais que substanciam o Sistema Nacional de Defesa Civil.

Implantar e operacionalizar uma COMDEC (o Departamento Geral de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro informa que existiam até 2009, 87 COMDECs *criadas e ativas*) significa ação no intuito de fiscalizar o cumprimento de duas exigências fundamentais, requeridas pelo Ministério de Integração Nacional e pela Secretaria Nacional de Defesa Civil – Portaria 912 – A/2008, Artigo 1º: “Os Municípios, para se habilitarem à transferência de recursos federais destinados às ações de defesa civil, deverão comprovar a existência e o funcionamento do Órgão Municipal de Defesa Civil – COMDEC ou correspondente”. Cabe, portanto, frisar que os termos “existência” e “funcionamento” são os responsáveis pelas palavras “criadas” e “ativas” utilizadas pelo DGDEC, ao se referir às coordenadorias do Estado do Rio de Janeiro que existem oficialmente e as que estão em funcionamento, respectivamente. No entanto, a Defesa Civil estadual, ao informar que existem 87 COMDECs criadas e ativas, mesmo sendo o seu principal foco o cumprimento dos dois pré-requisitos para que um município receba recursos federais destinados às ações de Defesa Civil, acende o interesse em saber se esses municípios, onde existem COMDECs oficialmente criadas, possuem essas legislações elaboradas de acordo com as orientações existentes na *Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC*, na *Política Nacional de Defesa Civil*, no Decreto Federal 5.376/2005 e na *Segurança Global da População*.

Todas essas publicações são editadas pelo Ministério da Integração Nacional e pela Secretaria Nacional de Defesa Civil, e se essas COMDECs “ativas” seguem o DGDEC, ou “em funcionamento”, segundo a Portaria nº 912 – A/2008, anteriormente mencionada, encontram-se realmente “implantadas e operacionalizadas”, termo utilizado pelas publicações da Defesa Civil Nacional para se referir às COMDECs que funcionam e estão ativas.

Figura 1. Mapa do Estado do Rio de Janeiro. Situação dos municípios quanto à criação de COMDEC – 2009



Fonte: Secretaria de Saúde e Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

Segundo as publicações anteriormente citadas, a COMDEC, criada, implantada e operacionalizada, é aquela que, além de seu coordenador e de seu Conselho Municipal, é composta por três setores conforme demonstra a Tabela a seguir: Tabela 1. Estrutura organizacional de uma COMDEC.

Área	Setor	Responsabilidades
Área Administrativa		Responsável pela secretaria, cadastramento e revisão de recursos materiais, humanos e financeiros.
Área de Minimização de Desastres	Setor de Prevenção de Desastres	Responsável pela avaliação de riscos, à qual o município está sujeito e redução de riscos de desastres; e,
	Setor de Preparação para Emergências e Desastres	Responsável pelo desenvolvimento institucional, de recursos humanos (cursos de treinamento) e científico-tecnológico, mobilização, monitorização, alerta, alarme, aparelhamento, apoio logístico, entre outros.

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

Fonte: Ministério da Integração Nacional. Política Nacional de Defesa Civil, 2007.

Nota: Quadro criado pelo autor a partir de dados obtidos em *Política Nacional da Defesa Civil* (BRASIL, 2004).

Analisando a questão das competências da COMDEC, destacam-se a seguir as seguintes constantes do Decreto 5.376/2005, Artigo 13, que exigem uma estrutura organizacional mínima a ser criada e implantada, com o propósito de que as mesmas sejam cumpridas.

Tabela 2. Competências da COMDEC

Incisos	Competências
I	- articular, coordenar e gerenciar ações de defesa civil em nível municipal;
III	- elaborar e implementar planos diretores, planos de contingências e planos de operações de Defesa Civil, bem como projetos relacionados com o assunto;
IV	- elaborar o plano de ação anual, objetivando o atendimento de ações em tempo de normalidade, bem como em situações emergenciais, com a garantia de recursos do orçamento municipal;
V	- prover recursos orçamentários próprios necessários às ações relacionadas com a minimização de desastres e com o restabelecimento da situação de normalidade, para serem usados como contrapartida da transferência de recursos da União e dos Estados, de acordo com a legislação vigente;

VI	- capacitar recursos humanos para as ações de defesa civil e promover o desenvolvimento de associações de voluntários, buscando articular, ao máximo, a atuação conjunta com as comunidades apoiadas;
VIII	- vistoriar edificações e áreas de risco e promover ou articular a intervenção preventiva, o isolamento e a evacuação da população de áreas de risco intensificado e das edificações vulneráveis;
IX	- implantar bancos de dados e elaborar mapas temáticos sobre ameaças múltiplas, vulnerabilidades e mobiliamento do território, nível de riscos e sobre recursos relacionados com o equipamento do território e disponíveis para o apoio às operações;

Fonte: Castro (2007a).

Nota: Quadro criado pelos autores, dos incisos principais para o presente estudo, que integram o Artigo 13 do Decreto 5.376/2005.

MÉTODOS

Este estudo foi realizado a partir da análise de diversas publicações do Ministério da Integração Nacional e da Secretaria Nacional de Defesa Civil, de mapas estatísticos da Secretaria de Estado de Saúde e Defesa Civil, de entrevistas com diversas autoridades e coordenadores municipais de Defesa Civil das regiões Norte/Noroeste do Estado do Rio de Janeiro e do trabalho de campo desenvolvido pelos autores durante 15 anos de experiência nessas regiões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Órgão de Defesa Civil do Estado classifica 17, dos 18 municípios que integram a Coordenadoria Regional de Defesa Civil Norte/Noroeste – REDEC IV, como possuindo COMDECs “criadas e ativas”. Porém somente o município de Itaocara que teria COMDEC “criada e inativa”. Analisando algumas COMDECs que são consideradas “criadas”, existentes legalmente, pode-se constatar as seguintes observações:

Tabela 3. Criação de COMDECs no Norte/Noroeste do Estado do Rio de Janeiro.

Município	Constatações	Fonte
Itaperuna	Não existe lei ou decreto municipal criando a COMDEC, somente lei que cria dois cargos comissionados de supervisores de Defesa Civil e uma função gratificada de coordenador, sem que haja qualquer menção à criação do órgão ou à competências da Defesa Civil;	Capitão BM Joelson de Oliveira Supervisor de Defesa Civil
Laje do Muriaé	Não existe lei ou decreto que cria o Órgão Municipal de Defesa Civil, mas somente um projeto de lei elaborado;	Prefeitura de Laje do Muriaé
Bom Jesus do Itabapoana	Cria o cargo de coordenador mas não prevê nenhuma estrutura organizacional, contrariando o que diz <i>Apostila sobre Implantação e Operacionalização de COMDEC</i> do Ministério da Integração Nacional;	Coordenador Municipal de Defesa Civil de Bom Jesus do Itabapoana.

Fonte: Entrevista oral com autoridades municipais em outubro de 2009.

Nota: Quadro dos autores, a partir de dados obtidos pelas entrevistas realizadas *in loco* com as autoridades do setor.

A situação se agrava quando o estudo avalia as COMDECs classificadas como “ativas”, uma vez que nas publicações mencionadas, para o funcionamento o órgão deve realizar as atividades mínimas previstas, a fim de que possa ser realmente considerado como implantado e operacionalizado. No município de Laje do Muriaé, embora a COMDEC desse ente federativo seja considerada “ativa” não há estrutura organizacional. Há somente um funcionário que exerce o cargo de coordenador (criado por lei, sem que haja criação da COMDEC), não existe nenhuma estrutura física onde possa trabalhar, nem equipamentos, materiais administrativos, recursos humanos. Isso inviabiliza qualquer tentativa de se classificar essa “estrutura” como implantada e operacionalizada, ou seja, como “ativa”, segundo o DGDEC.

O município de Cambuci também não dispõe de instalações prediais, materiais administrativos, recursos humanos, e equipamentos que possam caracterizar uma COMDEC como ativa. O coordenador não consegue instrumentos nem para realizar mapeamento de risco, uma vez que não possui nem computador. Não pode “articular, coordenar e gerenciar ações de Defesa Civil” em seu município, nem tampouco capacitar recursos humanos, quando o mesmo vive uma realidade que não permite nem que ele mesmo possa se capacitar através

de cursos de Defesa Civil oferecidos no município do Rio de Janeiro, Não há viaturas no município que possam transportá-lo nos momentos necessários, nem recursos financeiros para custear suas despesas com a capacitação. No município de Porciúncula, apesar de ter sido criada recentemente a Secretaria Municipal de Defesa Civil, o secretário não possui experiência, nem capacitação específica o que o impede de realizar gestão que reduza desastres. No município de Miracema também não há sede para a COMDEC e somente um funcionário que é o coordenador da mesma.

CONCLUSÃO

Por todo o exposto fica patente que a classificação das COMDECs da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro em “criadas e ativas”, não condiz com a realidade, pois diversas COMDEC’s das regiões estudadas não podem ser consideradas como existentes legalmente, nem tampouco implantadas e operacionalizadas, uma vez que não conseguem cumprir o objetivo geral da Defesa Civil que é a redução de desastres, nem os seus objetivos específicos. Essa classificação errônea, que não é exclusividade do Estado do Rio de Janeiro, contribui para o descrédito, involução e ineficácia do Sistema Nacional de Defesa Civil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Manual para a decretação de situação de emergência ou de estado de calamidade pública*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2002.

_____. *Política nacional de defesa civil*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2004.

CALHEIROS, L. B.; CASTRO, A. L. C.; DANTAS, Maria Cristina. *Apostila sobre implantação e operacionalização de COMDEC*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2009.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. *Segurança global da população*. Brasília Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007a.

_____. *Manual de planejamento em defesa civil*. Brasília: Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007b. v. 1.

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



A ROTA DAS CHUVAS EM PETRÓPOLIS: CENÁRIO DE UMA INUNDAÇÃO

Marinice dos Santos Machado¹

Sídio Werdes Sousa Machado²

Simone Cynamon Cohen³

INTRODUÇÃO

A história da relação do homem com a natureza é marcada por períodos de instabilidade devido à força que o homem imprime sobre o ambiente para obter recursos necessários à sua sobrevivência. Porém, a necessidade humana nem sempre está de acordo com os limites suportados pela natureza, ocasionando impactos que têm provocado danos irreversíveis à sociedade. (SILVEIRA; BESER DE DEUS; SANTOS, 2008). A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Estratégia Internacional para Redução de Desastres (EIRD, 2003), tem alertado para o crescente aumento no número de desastres naturais, tanto em frequência quanto em intensidade no mundo.

No Brasil, a principal forma de desastre natural deriva das situações de enchentes e enxurradas, particularmente na região Sudeste, onde se localiza o Estado do Rio de Janeiro (PNDU, 2008). A cidade de Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, tem sido também marcada por períodos de desarmonia entre homem e natureza, constituindo-se em cenário de desastres naturais como inundações e deslizamentos. No início do século XX não havia tantos problemas de desastres naturais relacionados às precipitações hídricas e inundações porque a cidade era coberta por áreas verdes e não existiam construções nas encostas ou margens dos rios. Mas, nos últimos 70 anos, a cidade cresceu de forma acelerada e desordenada, tornando a região propícia aos alagamentos e deslizamentos de encostas. Hoje o solo está coberto e impermeabilizado pelo asfalto, não havendo por onde a água infiltrar-se ou escoar (KOBİYAMA et al.,

1 Psicóloga clínica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense e-mail: nicemac@terra.com.br

2 Professor Adjunto do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense e-mail: sidio@terra.com.br

3 Pesquisadora Doutora do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – FIOCRUZ. Professora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. e-mail: cohen@ensp.fiocruz.br

2006). Ao mesmo tempo, esses tipos de degradação de terras causam prejuízos e tornam as encostas locais de maiores riscos para a ocupação humana.

Vivemos numa sociedade que é (ou deveria ser) consciente das ameaças que os desastres representam para a segurança das comunidades (MATTEDI, 2008). Em Itaipava, terceiro distrito do município de Petrópolis, RJ, na madrugada de 2 de fevereiro de 2008 ocorreu uma inundação brusca com deslizamento de terras e alagamento. A chuva intensa fez subir rapidamente o rio Santo Antônio, que se elevou em mais de seis metros, e atingiu centenas de residências nas suas margens. A cheia ocorreu de madrugada e a água avançou sobre as casas em pouco mais de uma hora, pegando os moradores de surpresa. O rio Santo Antonio recebe parte das águas da região alta que vem de Teresópolis. Esse rio acompanha a estrada Philúvio Cerqueira e corta a estrada do Gentio, para depois encontrar o rio Paraíba. Por trás do bairro Madame Machado, há outro rio, o Cuiabá que também recebeu água em grande quantidade durante esse desastre.

Essa catástrofe ocasionou perdas e danos, afetando sobremaneira a vida das pessoas residentes naquela região. Uma das pessoas vitimadas pela inundação e que teve um enorme prejuízo econômico em consequência do evento foi o proprietário da Granja São Judas Tadeu na Estrada Philúvio Cerqueira (antiga estrada Itaipava-Teresópolis), onde morreram três pessoas, familiares de empregados da Granja. Durante a entrevista ele comentou:

Era dia 2 de fevereiro, carnaval. Era o dia de aniversário do meu neto, um dia bonito, sem nenhuma nuvem no céu. Teve um almoço da família e aí conversamos que nunca a granja esteve tão bonita. Mas, à noite, entre 10 e 11 horas, começou a troveja, trovejar. Ninguém podia imaginar...olha, ainda tivemos sorte porque ia vir mais 11 pessoas no dia seguinte aqui para nossa casa por causa do carnaval. Sorte porque como era carnaval, muita gente daqui da região tinha saído, por isso não morreu mais gente.

Lá atrás, no rio Cuiabá não encheu tanto, foi mais aqui no rio Santo Antonio. Foi daqui até o km 14. Foi muito rápido, foi uma tromba d'água. A tromba d'água caiu num lugar, mas não caiu no outro. Caiu mais aqui do que em qualquer outro lugar. Se caísse ali no morro da Madame Machado, a catástrofe seria maior, onde tem mais de 300 casas muito simples, muito "ruzinhas". Chamamos os bombeiros por volta de 2 horas da madrugada, eles só conseguiram chegar de manhã. As pessoas que morreram, duas meninas e uma senhora (mãe, filha e uma sobrinha). Morreram também mais duas; uma moça era casada, mas não tinha filho. As pessoas não morreram por desmoronamento, morreram afogadas. Os maridos se salvaram porque eles tinham saído pouco antes. (Figura 1).

De acordo com o geógrafo Ricardo Ganem,⁴ ainda que a *tromba d'água* tenha sido fora dos padrões, a devastação da natureza e as construções irregulares foram determinantes para a tragédia.

Todo rio tem uma vegetação que fixa e protege suas margens. Mas, ao longo dos anos, essas árvores foram derrubadas, assim como as existentes nas encostas e nos topos dos morros, conhecidas como Áreas de Preservação Permanente (APP). Nesses locais foram construídas residências, sítios de veraneio, haras, indústrias e depósitos de material de construção. E foram justamente eles os mais afetados com a *tromba d'água*.

Em entrevista, o engenheiro Ricardo Correia,⁵ comentou:

O cenário desse desastre pode ser dividido em três cenas. A primeira cena foi na estrada Philúvio Cerqueira; a segunda, no bairro de Madame Machado e a terceira, na estrada do Gentio, do outro lado do rio Santo Antonio. Reunindo-se essas áreas, poderíamos montar o conceito do grande cenário do desastre, composto por cada uma dessas cenas onde o processo do desastre ocorreu.

Segundo Correia, houve um grande destaque na imprensa para as vítimas fatais, cujas mortes foram causadas por deslizamentos de solos; mas, no seu ponto de vista, as perdas maiores foram sociais e materiais, além das alterações emocionais das pessoas que moravam nas partes baixas da Philúvio Cerqueira, na vertente da estrada do Gentio e nas partes mais elevadas do bairro Madame Machado. Nos dois primeiros, pela inundação brusca causada pelos rios Santo Antonio e Piabanha, e no último caso, pelos deslizamentos de barreiras e desmoronamentos de moradias e pontes.

A chuva foi de intensidade forte e caráter intermitente, cuja precipitação pluviométrica com volume de 130 mm, provocou o transbordo dos rios Santo Antonio e Piabanha, que inundaram rapidamente uma vasta região deixando um rastro de destruição. Segundo a avaliação do presidente da Cruz Vermelha na cidade, o evento representou a situação mais grave na região desde a enchente de 1988. No dia seguinte à inundação brusca, ele afirmou:

É grave, pois já é possível contabilizar mais de 300 famílias afetadas e esse número pode subir, uma vez que a contagem ainda não chegou ao fim. Mais grave do que isso só em 1988, quando alagou a cidade toda.

4 Entrevista do geógrafo Ricardo Ganem, que administra a Reserva Biológica de Araras.

5 Entrevista do engenheiro Ricardo Correia, subcoordenador da Defesa Civil de Petrópolis.

Segundo Correia, tudo começou ao longo da estrada Philúvio Cerqueira, a região mais afetada pela enchente do rio Santo Antonio onde a enxurrada causou um grande estrago. A Defesa Civil e os bombeiros tiveram muita dificuldade para chegar aos locais afetados, o que só ocorreu quase seis horas depois do evento. Ele comentou:

Houve um escorregamento que atingiu a estrada, por isso, não tínhamos como passar. Com muita dificuldade avançamos por vários pontos de deslizamentos na região. Já tínhamos um palmo de água na altura do quebra-molas do carro, na metade do pneu. Ali na frente, formou-se um bolsão d'água que quase cobriu a roda do carro. Nesta região dos bairros de Benfica e Madame Machado, as casas lá embaixo, ficaram alagadas, todas já estavam com água. O carro não passava a partir daqui e eu decidi ir a pé. A ponte foi levada pela enxurrada. A partir desse ponto, ninguém passava; aqui eu perdi tudo, as luvas, lanternas, não enxergava mais nada. Eu me guiava pelos clarões dos raios. As pessoas estavam em cima das casas. Eu via a água encobrindo as árvores com 4 metros de altura; eu me prendi pela cintura e passei amarrado nos cabos da Telemar; só assim consegui chegar até o outro lado. O dia estava clareando. Por volta das 5 horas da manhã, eu passei por um ponte que só aparecia o corrimão. Lá na frente, fui andando, e as pessoas falavam: chegou o socorro, chegou a Defesa Civil. Chegou, chegou, chegou a equipe de resgate. Eu disse: não, só cheguei eu, as pessoas não estão conseguindo passar. As pessoas, ainda sob o impacto da tragédia, ficaram decepcionadas. O pessoal da Defesa Civil achou que eu tinha morrido, só me acharam no dia seguinte, às seis horas da manhã, na Granja São Judas Tadeu, onde morreram pessoas. “Fui chamado à atenção pelos meus superiores, pois fiz um trabalho isolado, mas era preciso.”

Sobre o trajeto do rio Santo Antonio, durante o evento adverso, o senhor Aluisio, da granja da estrada Philúvio Cerqueira, comentou que “o rio abriu um novo caminho aqui, onde havia um pomar. Eu tenho consciência que estou numa área de risco. Mas, veja só, o rio é lá embaixo, não tem uma barreira. Só num caso assim.”

Em entrevista, o comandante do Corpo de Bombeiros da Região Serrana do Estado Rio de Janeiro, tenente-coronel Souza Vianna,⁶ afirmou “as chuvas que resultaram no desastre elevaram em seis metros o nível do rio Santo Antonio, que passa pelo bairro de Madame Machado, em Itaipava”. Na ocasião,

6 Entrevista com o Comandante do Corpo de Bombeiros de Petrópolis, RJ.

o comandante comentou que “realmente nós já tivemos tragédias com mais vítimas em Petrópolis, mas a rapidez do evento e o volume de água como ocorreu desta vez são sem registro”.

As equipes da Defesa Civil, do Corpo de Bombeiros e da Prefeitura de Petrópolis, que prestaram auxílio, só puderam contabilizar os desalojados e desabrigados pela manhã. Além dos estragos no distrito, mais de um quilômetro da rodovia que liga Teresópolis a Petrópolis e que passa por Itaipava (Estrada Philúvio Cerqueira) teve múltiplos deslizamentos e impossibilitou o acesso à localidades afetadas. O prefeito de Petrópolis, na ocasião do evento adverso, decretou *Estado de Emergência* no município. Pelo menos 200 homens da Prefeitura, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e da Cruz Vermelha trabalharam na desobstrução de estradas, ruas e limpeza dos imóveis afetados.

MÉTODOS

O estudo foi realizado em Itaipava, nos bairros mais afetados pelo desastre natural: Madame Machado, Estrada do Gentio, Benfica, Boa Esperança e Lajinha. As etapas de levantamento bibliográfico e investigação documental nortearam o embasamento analítico da pesquisa. O trabalho de campo nessas áreas afetadas permitiu melhor conhecimento do cenário do desastre, assim como dos impactos psicossociais causados pela enxurrada. O contato com as comunidades afetadas foi facilitado pelos técnicos da Defesa Civil Municipal, cujo auxílio foi fundamental para localizar as famílias com casos de vítimas fatais ou que tiveram grandes perdas materiais.

Os contatos e a rede de relações constituídas pela Defesa Civil Municipal junto às comunidades afetadas permitiram o desenvolvimento do trabalho de campo e o aprofundamento da pesquisa. As visitas às comunidades foram feitas em carro da Defesa Civil local, que disponibilizou motorista para esse fim. As visitas foram monitoradas pelo engenheiro Ricardo Correia, coordenador da Defesa Civil local, que vivenciou a catástrofe e atendeu as pessoas na ocasião do evento adverso.

A boa imagem da Defesa Civil local criou as condições adequadas para o acesso às pessoas afetadas, que se sentiram mais seguras e colaboraram na construção desta pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho confirma o quanto a ocupação humana desordenada é capaz de potencializar as limitações de habitabilidade, restringida às ocupações em áreas de risco, o que acarreta mais inundações fazendo com que a gravidade dos

desastres possa estar vinculada à fragilidade do ambiente socialmente construído (vulnerabilidade), tornando o município de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro, nacionalmente conhecido pelos desastres provocados por chuvas.

Caso a vegetação protetora nos morros fosse preservada e as margens dos rios Santo Antonio e Piabanha fossem florestadas, e a comunidade local melhor preparada, certamente as consequências dessa inundação brusca seriam menores. O desmatamento provocou deslizamentos e enchentes, enquanto o assoreamento tornou o rio mais raso, transbordando com maior facilidade e inundando as áreas construídas nas margens dos rios. Apesar da região serrana de Petrópolis ainda preservar boa parte de sua vegetação original, o desrespeito ao Código Florestal, que proíbe construções em encostas e nas margens dos rios ocorre comumente na região.

Nesse município o cenário configurado pelo impacto de uma chuva de intensidade forte e caráter intermitente, resultou em 16 pessoas feridas, nove mortes, 1881 desalojados e desabrigados, além de 45.000 pessoas afetadas, o que equivalente a 50,20% do total de afetados por enxurradas em 2008 no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1).

Tabela 1. Pessoas afetadas por inundação brusca – Petrópolis – fevereiro, 2008.

Número de Pessoas	0-14 anos	15-64 anos	Acima de 65 anos	Gestantes	Total
Desalojadas	500	1050	230	20	1800
Desabrigadas	12	56	11	2	81
Deslocadas	-	-	-	-	-
Desaparecidas	-	-	-	-	-
Levemente Feridas	-	12	1	-	13
Gravemente Feridas	-	2	1	-	3
Enfermas	-	-	-	-	-
Mortas	2	6	1	-	9
Afetadas	11.000	23.000	10.500	500	45.000

Fonte: AVADAN – Avaliação de Danos – Prefeitura Municipal de Petrópolis.

Segundo o comandante do Corpo de Bombeiros de Petrópolis,

as chuvas que resultaram no desastre, elevaram o nível do rio Santo Antonio em seis metros no bairro Madame Machado. O rio, que corta todo o distrito de Itaipava, arrastou uma ponte no bairro de Benfica. O cenário de destruição exigiu que as equipes de socorro usassem botes infláveis e retroescavadeiras para chegar ao local onde ocorreu a tragédia. (Informação verbal)

Em tempos de alterações climáticas pelas quais o mundo passa e vive o aumento das ameaças dos desastres naturais, principalmente em países em desenvolvimento, deve-se refletir sobre os efeitos dos impactos psicossociais nas comunidades que se apresentam vulneráveis no enfrentamento de tais situações emergenciais e ampliar o debate em torno da necessidade de países como o Brasil construir políticas públicas adequadas à nova realidade de gerenciamento de riscos aplicáveis aos grupos em situação de vulnerabilidade.

CONCLUSÃO

Cada desastre natural deixa um rastro de destruição que afeta não somente a comunidade local, mas o município como um todo. Em muitas situações, é extremamente difícil evitá-lo, mas é possível reduzi-lo, mitigá-lo. Se cada membro da comunidade realizar a sua parte no gerenciamento do desastre natural, os prejuízos e os impactos da catástrofe serão menores.

Diversos fatores favoreceram a ocorrência do desastre natural: intensa urbanização, desmatamento, assoreamento, aterramento e mudança de trajeto do leito dos rios e, sobretudo, ocupação das áreas de risco em suas margens. As construções em áreas irregulares em Petrópolis são muito frequentes. A grande maioria delas é assentada aleatoriamente, sem nenhum tipo de padrão, sem autorização ou fiscalização municipal que possa embargá-las. É comum ver casas construídas no meio da mata ou na beira dos rios e córregos, numa faixa muito próximo às margens. O desrespeito ao Código Florestal e a ineficiência da fiscalização nessas áreas, intensificou a gravidade dessa inundação brusca, uma vez que todas as casas atingidas e visitadas no trabalho de campo, estavam na faixa de alto risco considerada nos relatos dos técnicos da Defesa Civil.

Além da enxurrada, as cenas do bairro Madame Machado e da Estrada do Gentio incluíram deslizamentos de terras e desmoronamentos de residências devido às ocupações irregulares de morros e encostas. Segundo a Defesa Civil, esses problemas ocorrem devido à falta de técnicas adequadas para as construções e ao plantio de espécies prejudiciais ao solo de áreas elevadas, que acumularam água em excesso.

Deve-se refletir sobre os efeitos dos impactos psicossociais para as comunidades que enfrentam tais situações emergenciais de desastres causados por chuvas, ampliar o debate em torno da necessidade de países como o Brasil construir políticas e metodologias adequadas à nossa realidade para a análise e gerenciamento de riscos, que se apliquem aos grupos em situação de vulnerabilidade.

Pensar em desastres não é quantificar razões e motivos, mas defender e preservar a vida, principalmente dos menos afortunados ou privados de oportu-

nidades. Associando o conhecimento do perigo, da vulnerabilidade e da resposta do sistema social aos desastres naturais, como elementos-chave na equação de risco, é possível capacitar as comunidades para enfrentar, mitigar, resistir e recuperar-se de um desastre natural, através de medidas preventivas e políticas públicas, que visem principalmente diminuir o número de pessoas afetadas. Além disso, cabe ao poder público e aos gestores municipais, aplicar e fiscalizar as diretrizes já existentes com respeito ao ordenamento territorial, planejamento urbano, plano diretor, zoneamento ambiental e criar uma política consistente de Defesa Civil que atenda a população não apenas com enfoque emergencial.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Código florestal brasileiro* (instituído pela Lei n° 4.771/65). Brasil: Presidência da República. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, 2009. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm>. Acesso em: 04 nov. 2009.

EIRD – ESTRATÉGIA INTERNACIONAL PARA A REDUÇÃO DE DESASTRES; ONU - UNITED NATIONS ORGANIZATION. Mejorando la información y la análisis sobre el impacto de los desastres. Secretaria Intergerencial de Estrategia Internacional para Redução de Desastres. *Cápsulas Informativas*, n. 1, Geneve, 2003.

KOBIYAMA, M.; et al. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109p.

MATTEDI, M. A. A abordagem psicológica da problemática dos desastres: um desafio cognitivo e profissional para a Psicologia. *Psicol. Cienc. Prof.* [online]., vol.28, no.1, p.162-173, mar. 2008. Disponível em: <http://pepsic.bvpsi.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141498932008000100012&lng=pt&nrm=iso>.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Relatório de desenvolvimento humano 2007-2008*. New York, 2008. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf>. Acesso em: 20 set. 2009.

SILVEIRA, P. G.; BESER DE DEUS, L. A.; SANTOS, C. S. M. Análise espacial de áreas afetadas por eventos hidrológicos extremos na cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/programaExtendido.php?sala_=C%20-%2016&dia_=LUNES_AREA_6_7_8#>. Acesso em: 03 nov. 2009.

ALTERNATIVA CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA NOVOS PRÉDIOS DA UFF

*Antonio Ricardo Ribeiro do Outão¹
Airton Bodstein de Barros²*

INTRODUÇÃO

As descargas atmosféricas, frequentemente denominadas de relâmpagos, são descargas elétricas que apresentam alta luminosidade e alta intensidade de corrente.

Os relâmpagos ocorrem predominantemente em nuvens de tempestade do tipo *Cumulonimbus*³ (PINTO JR.; PINTO, 1996). Com todas essas descargas, a duração total do relâmpago é geralmente de alguns décimos de segundo (IRIBARNE e CHO, 1980), com uma temperatura em torno de 30.000 °C, ou seja, cinco vezes a da superfície do Sol (GIN 1997) e uma pressão de dez vezes a pressão atmosférica ao nível do mar (ASSIS et al, 1997). Este aquecimento súbito faz com que ocorra uma expansão do ar ao redor do canal ionizado, produzindo o trovão. Os efeitos dos relâmpagos sobre os seres humanos podem ser destrutivos e muitas vezes fatais. Cerca de 100 relâmpagos para o solo ocorrem a cada segundo no mundo (UMAN, 1987; GIN, 1997), sendo que apenas 5 % ocorrem sobre os oceanos (VOLLAND, 1982; GIN, 1997).

ANÁLISE DO TEMA NO ÂMBITO DA DEFESA CIVIL NO BRASIL

Um estudo elaborado pelo Grupo de Eletricidade Atmosférica (ELAT, 2008), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), concluiu que o Brasil é o país com maior incidência de raios do mundo e evidenciou um aumento de 102,7% nos últimos dois anos comparados aos dois anos anteriores.

1 Graduado em Engenharia Elétrica e Civil pela UFF, Licenciado em Física pela UFF, Professor de Física e Eletrotécnica. Perito e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: antonioricardooutao@gmail.com

2 Doutor em Química Ambiental pela Universidade de Rennes. França Professor e Coordenador do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. E-mail: airton@defesacivil.uff.br

3 *Cumulonimbus* é uma nuvem de tempestade que possui uma grande extensão vertical, e sua largura pode atingir algumas dezenas de quilômetros

Embora a previsão de temporais seja atividade corriqueira nos serviços de meteorologia, o efeito dos raios sobre pessoas e edificações impõe desafio permanente aos organismos de Defesa Civil.

O Brasil, por ser um país de dimensões continentais, e em função da sua localização geográfica, sofre com a incidência de descargas atmosféricas, fenômenos que causam prejuízos irreparáveis à sociedade, tais como: avarias em equipamentos elétricos, incêndios, explosões, óbito de seres humanos e animais (NACCARATO, 2005).

Os riscos⁴ à vida e os danos a instalações vêm redobrando a preocupação das grandes empresas com os raios, que causam prejuízos de milhões de reais a cada ano. Seguindo o exemplo de concessionárias de energia elétrica, que intensificaram nos anos 1990 o monitoramento meteorológico em áreas de cobertura, a Petrobras faz o mesmo em suas refinarias desde 2003.

O tema do trabalho escolhido encontra sustentação na atividade de planejamento da Defesa Civil, com objetivos direcionados para as causas de incêndios e garantia da integridade das edificações, através da redução da vulnerabilidade,⁵ as quais estão expostas as instalações, pessoas que moram, estudam e trabalham nestes locais, diante das ameaças.⁶

Com a redução da vulnerabilidade, objetiva-se a redução de índices de letalidade, de prejuízos materiais no que diz respeito aos gastos destinados à recuperação ou recomposição de áreas afetadas, bem como equipamentos, além de favorecer a manutenção do próprio sistema de proteção.

METODOLOGIA

O RISCO ASSOCIADO ÀS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EM EDIFICAÇÕES

O conceito de risco associado às descargas atmosféricas está relacionado à expectativa de danos anuais médios (de pessoas e bens), resultantes de descargas atmosféricas sobre uma edificação.

Devido ao seu alto índice de atividade elétrica, o Brasil tem sido considerado um dos principais responsáveis por manter o circuito elétrico global.⁷

4 Risco é a relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente determinados se concretize (PNDC, 2007).

5 Vulnerabilidade é definida como condição intrínseca ao corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos em termos de intensidade dos danos prováveis (PNDC, 2007).

6 Ameaça é a estimativa de ocorrência e magnitude de um evento adverso, expressa em termos de probabilidade estatística de concretização do evento e da provável magnitude de sua manifestação.

7 Atividade elétrica decorrente da migração de nuvens para as grandes cidades, devido às "Ilhas de Calor".

Independentemente dos estudos que estão sendo desenvolvidos para melhor conhecer o comportamento do fenômeno, é necessário que sejam desenvolvidas e difundidas tecnologias adequadas de SPDA, levando-se em conta na concepção do projeto, as influências ambientais, a resistividade do solo, a zona de captação, a redução da abrangência da manutenção, bem como a imposição de dificuldade aos atos de vandalismo e furtos de cabos de cobre, presentes nos atuais sistemas convencionais de proteção contra descargas atmosféricas.

Segundo a Norma Brasileira *Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas* (NBR 5419-2005), da Associação Brasileira de Normas Técnicas, a probabilidade de uma estrutura ser atingida por um raio em um ano é o produto da densidade de descargas atmosféricas para a terra pela área de exposição equivalente da estrutura.

A densidade de descargas atmosféricas para a terra (N_g) é o número de raios para a terra por quilômetros quadrados por ano. O valor de (N_g) para uma dada região pode ser estimado pela equação: $N_g = 0,04 \cdot Td^{1,25}$ [por km^2/ano] onde Td é o número de dias de trovoadas por ano, obtido de mapas isocerânicos⁸ (Figura 1).

De acordo com a equação: $N_g = 0,04 \cdot Td^{1,25}$, estando a cidade de Niterói localizada na curva isocerânica próxima de 30, temos: $N_g \approx 3,0$, ou seja, estima-se que em uma superfície de $1km^2$, caiam aproximadamente 3 raios por ano.

Figura1. Mapa de curvas isocerânicas do Brasil



Fonte: (KINDERMAN, 1995)

Cada vez mais as grandes cidades têm sofrido com a ocorrência dos relâmpagos.

- 8 O mapa isocerânico do Brasil mostra as isolinhas do índice ceraúnico. Esse índice é o número de dias por ano com trovoadas observadas em um local de 20km de raio.

O RISCO DE INCIDÊNCIA DE RAIOS SOBRE AS UNIDADES DA UFF LOCALIZADAS NOS CAMPI UNIVERSITÁRIOS DO GRAGOATÁ E PRAIA VERMELHA, NO MUNICÍPIO DE NITERÓI

Nos *campi* da UFF, Gragoatá (Figura 2) e Praia Vermelha (Figura 3), onde estão sendo construídos os novos prédios resultados do REUNI (Reforma Universitária), esta estimativa é preocupante em virtude de que a maioria das unidades se encontra próxima à Baía da Guanabara, em campo aberto, sendo o ponto mais alto dos arredores. Além disso, o solo sobre o qual serão erigidas as construções é composto de aterro, predominando nas camadas mais baixas matacões (blocos de rochas decorrentes de desmonte de morros) que não possuem características próprias para permitirem a passagem das correntes de descarga para a terra.

Figura 2. Alguns dos prédios construídos no Campus do Gragoatá, no final da década de 1980.



Fonte:http://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_Fluminense

Figura 3. Campus da Praia Vermelha - Prédios da Física e do Instituto de Geociências, construídos no final da década de 1980



Fonte:(http://pt.wikipedia.org/wiki/Universidade_Federal_Fluminense)

FUNDAMENTAÇÃO

Em 1993, a ABNT, motivada pelo aumento da incidência de descargas e pelo avanço das pesquisas tecnológicas mundiais, iniciou estudos para atualização de antigas normas que regulamentavam a instalação de (SPDA) Sistemas de Proteção contra Descargas Atmosféricas no Brasil, as quais passaram a compor a NBR 5419-2001, revisada em 2005, passando à NBR 5419-05, que teve como referência a Norma da International Electrical Commission (IEC). Com a edição dessa norma, muitos conceitos foram atualizados e novas técnicas passaram a compor os sistemas de proteção fazendo com que atingissem eficiência satisfatória, inclusive a possibilidade de usar a estrutura de concreto armado das estruturas. É sobre esse último item que pretendo direcionar este trabalho.

ATERRAMENTO

O aterramento consiste fundamentalmente de uma estrutura condutora, que é enterrada propositadamente ou que já se encontra enterrada, e que garante um bom contato elétrico com a terra, chamada eletrodo de aterramento, e a ligação desta estrutura condutora aos elementos condutores da instalação elétrica que não são destinados à condução da corrente.

As características e o desempenho do eletrodo de aterramento devem satisfazer às prescrições de segurança das pessoas e aquelas funcionais da instalação. A ligação elétrica intencional com a terra, em caráter permanente ou temporário, é feita para prover a instalação de um potencial de referência e/ou de um caminho de impedância adequada à corrente de falta. Neste último aspecto, a terra deve ser considerada como um elemento do circuito por onde pode circular uma corrente, seja proveniente de uma falta ou descarga atmosférica. No caso da falta de corrente, o fenômeno é eletrodinâmico e a corrente percorre sempre um caminho fechado, incluindo a fonte e a carga. No caso da descarga atmosférica, o fenômeno é eletrostático, a corrente do raio circula pela terra para neutralizar as cargas induzidas no solo.

ELETRODOS CONVENCIONAIS

São condutores verticais que podem ser constituídos de barra lisa embutida nos pilares com finalidade não estrutural ou cabos de cobre nas fachadas da edificação.

9 Termo normalizado na terminologia oficial brasileira, também conhecido como *malha de terra*.

As descidas em cabos de cobre devem ser instaladas preferencialmente nas quinas principais da edificação e obedecerem a medidas de espaçamentos de acordo com o nível de proteção exigido para determinado uso e tipo da construção, devendo ser interligadas às hastes verticais enterradas no solo.

Instaladas especificamente para fins de aterramento, as hastes verticais, também conhecidas como hastes de terra, são normalmente constituídas de aço, recobertas por uma fina camada de cobre, recebem os condutores convencionais de cobre, podendo ser interligadas ou não por condutores horizontais.

Um fator a ser levado em consideração é o impacto estético que essa instalação acarreta para a edificação.

A NBR-5419/05 estabelece que a utilização de eletrodos de aterramento convencionais está condicionada:

a) ao tipo e a profundidade de instalação dos eletrodos de aterramento devem ser tais que as mudanças nas condições do solo (por exemplo, secagem) não aumentem a resistência do aterramento dos eletrodos acima do valor exigido;

b) ao projeto do aterramento deve considerar o possível aumento da resistência de aterramento dos eletrodos devido à corrosão;

c) resistam às solicitações térmicas, termomecânicas e eletromecânicas;

d) sejam adequadamente robustos ou possuam proteção mecânica apropriada para fazer face às condições de influências externas;

e) apresente baixo valor de resistência e impedância de aterramento;

f) tenha distribuição espacial conveniente. Preferencialmente, o eletrodo de aterramento convencional deve constituir um anel circundando o perímetro da edificação. A eficiência de qualquer eletrodo de aterramento depende das condições locais do solo; devem ser selecionados um ou mais eletrodos adequados às condições do solo e ao valor da resistência de aterramento exigida pelo esquema de aterramento adotado. O valor da resistência de aterramento do eletrodo de aterramento pode ser calculado ou medido. Os eletrodos convencionais, como são produtos especialmente estabelecidos para este fim, podem ser especialmente fabricado para ser eletrodo como as hastes ou fabricados para outro uso elétrico como o cabo nu e usado como eletrodo.

Os eletrodos convencionais estabelecidos nas normas brasileiras estão indicados na Tabela 1.

Tabela 1. Eletrodos de aterramento convencionais

Tipo de eletrodo	Dimensões mínimas	Observações
Tubo de aço zincado	2,40m de comprimento e diâmetro nominal de 25 mm	Enterramento totalmente na vertical
Perfil de aço zincado	Cantoneira de (20mmx20mmx3mm) com 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente na vertical
Haste de aço zincado	Diâmetro de 15mm com 2,00 ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente na vertical
Haste de aço revestida de cobre	Diâmetro de 15mm com 2,00 ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente na vertical
Haste de cobre	Diâmetro de 15mm com 2,00 ou 2,40m de comprimento	Enterramento totalmente na vertical
Fita de cobre	25mm ² de seção, 2mm de espessura e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Largura na posição vertical
Fita de aço galvanizado	100mm ² de seção, 3mm de espessura e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Largura na posição vertical
Cabo de cobre	25mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60 m. Na posição horizontal
Cabo de aço zincado	95mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Na posição horizontal
Cabo de aço cobreado	50mm ² de seção e 10m de comprimento	Profundidade mínima de 0,60m. Na posição horizontal

ELETRODOS NATURAIS

Os eletrodos naturais são elementos metálicos, normalmente da estrutura da edificação, que pelas suas características têm uma topologia e contato com o solo melhor que os eletrodos convencionais e ainda apresentam uma resistência de aterramento também inferior.

O eletrodo de aterramento natural é constituído pelas armaduras de aço embutidas no concreto das fundações das edificações. A experiência tem demonstrado que as armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e das vigas baldrames, interligadas nas condições correntes de execução, constituem

um eletrodo de aterramento de excelentes características elétricas. As armaduras de aço das fundações podem ainda, juntamente com as demais armaduras do concreto da edificação, constituir, nas condições prescritas pela *NBR 5419/05*, o sistema de proteção contra descargas atmosféricas (aterramento e gaiola de Faraday, complementado por um sistema captor).

O aterramento pelas fundações, já consagrado em diversos países e previsto nas edições das *NBR 5419/05*, tem como características básicas: 1) o fato do concreto em contato com o solo absorver e reter água, provocando assim uma redução da resistividade elétrica; 2) a existência de grande quantidade de condutores (de aço) na superestrutura e infraestrutura, bastante superior a quantidade de condutores de cobre, que seriam utilizados para o mesmo fim.

O sistema de aterramento natural, por fazer parte da própria estrutura do prédio, não está sujeito a ser interrompido ou seccionado; portanto, não há risco de perda de eficiência. Sendo constituído de aço embutido em concreto, o sistema está praticamente protegido contra os efeitos de corrosão, pelo que se pode considerá-lo utilizável sem reservas ao longo de toda a vida do edifício. Como o material utilizado é o aço, a solução é mais econômica, uma vez que as fundações constituem o eletrodo de aterramento, poder-se-ia dotar os pilares do edifício de elementos condutores destinados a transferir para a cobertura o potencial da terra,

A proteção contra as descargas atmosféricas, segundo este procedimento, é especialmente eficiente e segura porque garante a multiplicidade de caminhos alternativos para o escoamento da corrente de descarga, diminuindo drasticamente os gradientes de tensão. Essa mesma multiplicidade de correntes em paralelo uniformiza, ao longo do edifício, as flutuações de tensão devidas à descarga atmosférica, eliminando a possibilidade de descargas laterais (devido ao fato de parcelas da edificação permanecerem ao potencial do solo quando ocorre uma descarga concentrada através de um ou mais condutores de descidas).

Enfim, o eletrodo de aterramento, assim constituído, envolve toda a superfície do edifício, enquanto que os eletrodos convencionais limitam-se a condutores externos de cobre conectados às hastes cravadas no solo, conforme visto anteriormente.

CONCLUSÃO

O grande número de ferros(aço) das fundações e das estruturas provê aterramento eficiente e gaiola de Faraday, que protege e atenua campos eletromagnéticos internos, diminui forças eletromotrizes induzidas nos circuitos da instalação e minimiza interferências prejudiciais a pessoas e equipamentos.

Como foi visto, deve-se preparar a estrutura, isto é, executar o projeto prevendo a utilização das armaduras do concreto da edificação como descidas naturais e as das fundações como eletrodo de aterramento.

Esse procedimento não só resultará em maior eficiência técnica como também econômica, tendo como “subproduto”; a atenuação dos campos eletromagnéticos internamente, atuando como blindagem (a qual pode, em certos casos, ser aumentada com a utilização de outros materiais, tais como telas e/ou chapas metálicas convenientemente especificadas e instaladas nas paredes, pisos e tetos).

Além disso, o sistema armadura condutora natural não necessita de anéis de cintamento horizontal (Item 5.1.2.5, d) da *NBR-5419/05*, visto que as ferragens de cada laje, ao serem interligadas com as ferragens dos pilares, fazem a função do anel horizontal.

Pelo mesmo motivo acima, ao ligarmos as massas metálicas às ferragens da laje, estamos garantindo a equalização com o SPDA.

O SPDA natural, reconhecido por importantes normas e recomendações publicadas ao longo desse período, como as normas brasileiras *NBR 5419/05* e *NBR 5410/04*, a norma internacional IEC 61024-1-2 e os documentos estrangeiros ASE 4022, ANSI/IEEE std.142, BS 6651, entre outros, descritas nas publicações mencionadas, encorajam cada vez mais essa prática em novas edificações.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR- 5419/05*: proteção de estruturas contra descargas atmosféricas. Rio de Janeiro, 2005.

_____. *NBR- 5410/04*: instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR- 6118/03*: projeto de estruturas de concreto armado. Rio de Janeiro, 2003.

ASSIS, J.P.; et al. *Relâmpagos atmosféricos*. São José dos Campos, 1997.

IEEE- INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS. *STD-80*: guide for safety in substation grounding, 1976.

IRIBARNE, J.V.; CHO, H.R. *Atmospheric physics*. Dordrecht: D. Reidel, 1980.

KINDERMAN, G. *Aterramento elétrico*. 4. ed. Porto Alegre: Sagra, 1992.

NACCARATO, K. P. *Análise das características dos relâmpagos na região Sudeste do Brasil*. 2005. Tese (Doutorado em Geofísica Espacial) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2005.

PINTO JR., O.; PINTO, I. R. C. A. *Tempestades e relâmpagos no Brasil*. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2000.

SOUZA, K. T. *Resistência e potenciais elétricos para um aterramento situado na primeira camada considerando o solo com qualquer número de camadas*. 2003. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, 2003.

UMAN, M.A. *All about lightning*. New York: Dover, 1987.

VOLLAND, H. Quasi electrostatic fields within the atmosphere. In: _____. *Handbook of atmospheric electrodynamicics*. 2003.

ANÁLISE E AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO DE CALAMIDADES EM MOÇAMBIQUE

Renato Manuel Matusse¹

Airton Bodstein de Barros²

Angela Maria Abreu de Barros³

INTRODUÇÃO

Neste trabalho é elaborada uma análise do Sistema de Gestão de Calamidades na República de Moçambique com o objetivo de melhorar a sua eficácia, tanto nas ações de prevenção quanto de resposta a esses eventos críticos.⁴

Espera-se, desta forma, contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços prestados pelos organismos da Administração Pública Central, Provincial e Distrital, às comunidades, no que tange à prevenção e mitigação dos desastres. O trabalho pretende também ir ao encontro dos interesses e objetivos das várias entidades governamentais e não-governamentais, nacionais e internacionais, que constituem o Sistema Nacional de Gestão de Calamidades do país.

Pelo menos 70% dos desastres que ocorrem no mundo estão diretamente associados às condições meteorológicas. Em um ambiente de aumento de variações climáticas, Moçambique deverá sofrer mudanças das provisões caudais, da qualidade da água e dos padrões sazonais de precipitação (mudança na intensidade e duração).

Segundo estudos de Avaliação da Vulnerabilidade das Mudanças Climáticas no Setor de Recursos Hídricos (WILSON, 2007), Moçambique é historicamente o país mais afetado pelos eventos extremos na África Austral, sendo que mais de oito milhões de moçambicanos foram afetados entre as décadas de 1980 e 1990. Foram registradas 53 calamidades nos últimos 45 anos, o que representa uma média de mais de um desastre por ano.

1 Licenciado em Ciências Policiais pelo Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna - Lisboa (ISCPSI). Adjunto do Superintendente da Polícia da República de Moçambique. Mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. e-mail: renatomatusse@hotmail.com

2 Doutor em Química Ambiental pela Universidade de Rennes, França. Professor e Coordenador do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. e-mail: airton@defesacivil.uff.br

3 Doutora em Química Ambiental pela Universidade de Rennes, França. Professora do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. e-mail: angela@defesacivil.uff.br

4 Ressalta-se que, ao longo do texto, os autores procuram manter a originalidade da linguagem moçambicana.

Moçambique tem sido fustigado por inúmeras ocorrências, destacando-se as de origem natural, o que resultou na movimentação sistemática das populações de locais que ofereciam grandes riscos para outros de menor risco. Desse modo, os desastres respondem por uma parte significativa da mobilidade populacional, estabelecendo uma proporção de responsabilidade na ocorrência de desastres ligados à saúde pública, ordenamento urbano e rural, etc.

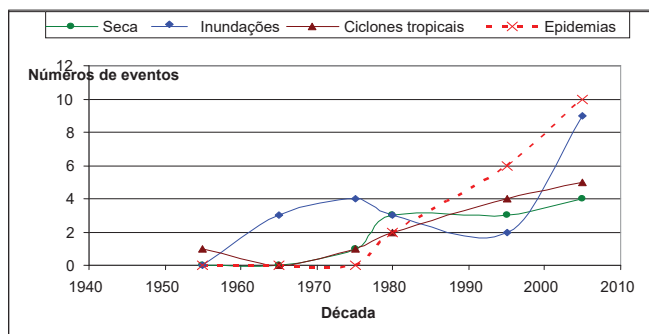
A localização geográfica do Estado moçambicano constitui um fator fundamental na ocorrência de eventos extremos naturais, dado que se localiza na região de convergência tropical, sendo também a desembocadura dos grandes rios da zona Austral da África. Portanto, na época chuvosa, os rios e bacias moçambicanas representam um grande risco para as populações e para o desenvolvimento do país. Ainda neste contexto, de avaliar o histórico das ocorrências, a costa litoral tem registrado também ciclones e furacões que ceifam vidas humanas e devastam propriedades, enquanto que a zona sul do país tem enfrentado grandes secas devido à influência do clima tropical seco predominante na região.

Mesmo considerando a ação de resposta aos desastres pelo Estado Moçambicano e organismos não-governamentais, nacionais e internacionais, bem como os esforços registrados no reassentamento das populações de risco, ainda persiste um grande número de pessoas que vivem sob situação de risco. Deste modo, esforços de melhoria do sistema de gestão de calamidades e a tomada de medidas preventivas são necessários e urgentes, com vistas a reduzir a vulnerabilidade da população moçambicana, principalmente a de baixa renda.

EVOLUÇÃO DE CALAMIDADES EM MOÇAMBIQUE (1956 – 2008)

Foi observado um aumento do número de desastres em Moçambique nas últimas três décadas segundo ilustra a Figura 1 (INGC, 2009).

Figura 1. Número de desastres em Moçambique, 1956/2008

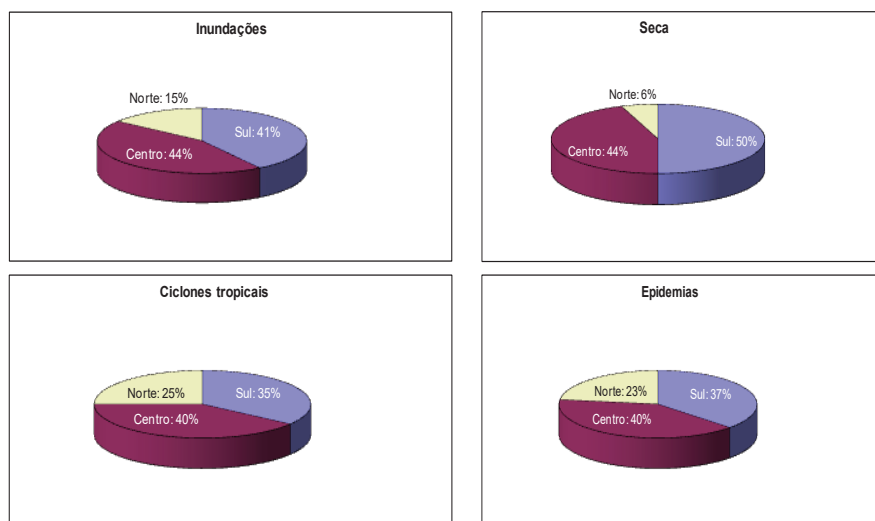


Fonte: (INGC, 2009).

Moçambique vivenciou um aumento na ocorrência de desastres nas últimas três décadas, como se pode observar na Figura 1 (INGC, 2009). As epidemias representadas pela soma da malária, cólera e HIV/SIDA são as que ocorrem com maior frequência no país. Após as ocorrências de inundações, a cólera e a malária são as de maior abundância devido à presença de mosquitos transmissores da malária em zonas húmidas e com água estagnada. O tratamento de água para o consumo das vítimas de inundações ainda não é eficiente, daí a emergência da cólera.

Ainda relacionado com a cólera pode-se afirmar que depois da época chuvosa muitos bairros suburbanos com condições de salubridade precária registram ocorrência desta epidemia. Já a HIV/SIDA não é sazonal o que exige uma processo de gestão permanente. A seca é que representa menor frequência de eventos, segundo a Figura 1, contudo ela é lenta e devastadora, afetando e matando um grande contingente populacional. A história da seca em Moçambique, principalmente depois da Independência Nacional, está associada à fome, doenças e emigração, respondendo pelo maior número de pessoas afetadas entre os desastres sofridos pela população Moçambicana, particularmente no período da “guerra de 16 anos”; apesar de em 1991/1992 o país ter sofrido uma seca terrível sob efeito do “el Niño”. As secas apresentam baixa ocorrência, mas quando ocorrem afetam e matam muito mais pessoas no país, em termos de números absolutos se comparadas com outros eventos.

Figura 2. Desastres por região de 1956-2008



Fonte: (INGC 2009).

A Figura 2 ilustra a distribuição de desastres por região, sendo que as províncias centrais são mais propensas a cheias, ciclones e epidemias, seguidas pelas províncias do Sul e do Norte.

A República de Moçambique apesar de ter uma divisão administrativa (província, distritos), também se divide em três regiões: Norte, Centro e Sul. Fazem parte da Região Norte as províncias de Cabo Delgado, Niassa e Nampula. As províncias da Zambézia, Tete, Manica e Sofala correspondem à Região Centro. Enquanto que a Região Sul engloba para além das províncias de Inhambane, Gaza, Maputo e Cidade de Maputo. Esta última que é a capital do país com estatuto de província, pode se equiparar administrativa e politicamente com o Distrito Federal – Brasília.

Portanto, as populações do Centro sofrem mais, pois esta é a região mais populosa do país na qual se localiza a bacia do Zambeze, com o seu rio internacional do mesmo nome, enquanto que na Região Norte ocorrem poucas secas, daí não haver registros relevantes ligados a este desastre, excetuando-se a sua costa que é frequentemente atingida pelos ciclones.

A região do Sul é mais propensa a secas do que as regiões do Centro e Norte, dado que possui o clima de savana, tropical seco. Enquanto nas outras regiões Centro e Norte predomina o clima tropical chuvoso e clima moderado úmido modificado de altitude, respectivamente. Uma estimativa dos impactos dos desastres entre 1956 e 2008 é apresentada na Tabela 1. As secas afetam o maior número de pessoas. As mortes estão muitas vezes, associadas à fome e doenças nutricionais.

Tabela 1. Resumo dos impactos dos desastres entre 1956 e 2008 (INGC, 2009)

Nº	Tipo de desastre	Nº de eventos	Total de mortos	Total de afetados
1	Seca	10	100.200	16.444.000
2	Inundação	20	1.921	9.039.251
3	Ciclone tropical	13	697	2.997.300
4	Epidemia	18	2.446	314.056
5	Tempestade de vento	5	20	5.100
6	Terremoto	1	4	1.440

Fonte: INGC, 2009.

A ocorrência de desastres de origens variadas (cheias, ciclones, secas, guerra de 16 anos, epidemias, acidentes de transportes de passageiros, incêndios e queimadas, etc.,) limitam às populações, o acesso ao bem-estar ou pelo menos aos recursos básicos de sobrevivência, agravando deste modo a pobreza a que essas populações estão sujeitas.

Apesar desta realidade, o Governo tem levado a cabo ações de planeamento e mitigação em parceria com a sociedade civil com intuito de avaliar os seus efeitos e incorporar esta componente nos planos de redução da pobreza.

METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo de caso que descreve o Sistema de Gestão de Calamidades em Moçambique, com ênfase na análise e avaliação do processo de gestão dos desastres naturais e humanos, incluindo vários atores governamentais, não governamentais e organismos internacionais. Tratando-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória buscou-se o aprofundamento do estudo do objeto de pesquisa identificado pelo gerenciamento da prevenção e mitigação das calamidades em Moçambique, desde o período colonial até abril de 2009.

A análise dos dados foi feita de modo indutivo e a metodologia utilizada para obtenção dos dados foi realizada por meio de uma pesquisa documental e bibliográfica, além de informações coletadas *in loco* com diversas autoridades governamentais e especialistas, que integram o sistema de gestão de calamidades de Moçambique. Também foram entrevistadas lideranças comunitárias e cidadãos que atuaram no sistema durante a guerra de 16 anos, bem como aqueles que fizeram parte do Corpo de Salvação Pública no período. Com objetivo de complementar as informações obtidas nas entrevistas, utilizou-se a pesquisa documental constituída por mapas, planos de contingências, documentos de arquivos, documentos de legislação (leis, decretos-lei, decreto-presidencial, decretos, regulamentos), jornais e dados disponibilizados na internet. A pesquisa bibliográfica foi constituída por publicações como artigos científicos, manuais e livros sobre o tema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com uma população de 20.366.800 habitantes, a República de Moçambique se localiza na zona de convergência intertropical, e situa-se na desembocadura de alguns rios internacionais. Deste modo há ocorrências de cheias, ciclones, secas e também epidemias, além de graves acidentes de transporte.

As ocorrências que apresentamos a seguir constituíram grandes problemas para a população e governo moçambicanos, e influenciaram várias mudanças legislativas, bem como alteração da política e do sistema de resposta às calamidades.

Vale lembrar que os registros de informações sobre desastres, principalmente de origem humana e mista, não se encontram disponíveis de uma forma sistemática, e são quase inexistentes os trabalhos publicados sobre esta matéria. Portanto, iremos dar uma visão geral sobre vários desastres ocorridos em Moçambique, de origens naturais, humanas e mistas, a fim de demonstrar que no país, ocorrem não apenas calamidades de origem natural, mas também aqueles de origem antropogênica, tecnológica e mista, que de alguma forma também têm provocado muitas mortes e feridos no país.

Aliás, Moçambique reconhece que a AIDS, a malária e os acidentes de transporte lideram a causa da mortalidade, ocupando o primeiro, segundo e terceiro lugares, respectivamente. Em seguida, apresentamos alguns desastres e calamidades em Moçambique ocorridos até julho de 2009. Contudo, a escolha destas ocorrências obedeceu ao critério do impacto socioeconômico, político, cultural e a relevância no desenvolvimento do País.

O PODER DA AUTORIDADE TRADICIONAL EM MOÇAMBIQUE

As autoridades religiosas e médicos tradicionais em Moçambique desempenham um papel importante no comportamento e modo de viver dos moçambicanos. Muitos crentes vinculam-se no poder dos curandeiros, sacerdotes, *sheih* (autoridade religiosa islâmica que corresponde aos sacerdotes da igreja católica), o primeiro baseado no poder espiritual e os dois últimos na Bíblia e Alcorão, respectivamente.

Devido ao grande poder que os curandeiros representam para a sociedade moçambicana e conseqüentemente para o sistema de gestão de calamidades, abordaremos neste trabalho a Associação dos Médicos Tradicionais de Moçambique (AMETRAMO), a qual eles estão oficialmente vinculados. Segundo António Neto Simango (Neto), presidente da associação distrital de Vilankulos, composta de 880 membros, estes se reúnem com frequência e discutem sobre calamidades, como AIDS e disseminam as decisões e informação às populações e sensibilizam-nas para que abandonem as zonas de risco (perto da praia e ilhas).

Neto tem trabalhado com pessoas locais e oriundas de outros países como África do Sul, Portugal, etc., no que concerne aos problemas sociais e também patrimoniais, desde a recuperação de bens roubados, furtados até indivíduos que pretendem elevar o seu poder aquisitivo. Através de espíritos e bíblia ele acredita que haverá grandes desastres, mas afirmou que consegue

evitá-los, por exemplo: “anulando o relâmpago ou defendendo as populações para que não sejam atingidas”.

Para mais informações inerentes a esta agremiação, demos destaque também ao Aurélio Morais, porta-voz da AMETRAMO e membro do Conselho Científico do Ministério da Ciência e Tecnologia. Morais afirma não ser fácil saber quantos curandeiros existem em Moçambique, pois além da AMETRAMO, há mais associações, tais como: a “Associação para a Promoção da Medicina Tradicional” (APROMETRA), entre outras ; contudo a sua agremiação tem aproximadamente 12.700 filiados. A maior parte dos curandeiros se localiza na zona rural onde se concentra o elevado número populacional do País.

Esta Associação se organiza em Direção Nacional, Provincial, Cidade/Distrital até em nível da comunidade e, segundo Morais, ela cobre 60% da área da política de saúde no país. Neste contexto, os pacientes procuram neles o tratamento de casos de feitiçaria, em seguida, doenças venéreas, e depois aleatoriamente: tuberculose, asma, purificação (“limpar o corpo”), tirar maus espíritos até acidentes cardiovasculares.

Contudo, salienta que existe uma expectativa de mudança, pois o MCT está mostrando grande interesse na pesquisa e investigação de plantas que são usadas na Medicina Tradicional e tem no seu Conselho Científico um membro da AMETRAMO.

AUTORIDADE RELIGIOSA

Em Moçambique existem várias religiões, desde o catolicismo, islamismo e tradicional. Contudo a maioria da população pratica a religião tradicional, traduzida no vínculo entre os mortos e os vivos. Esta maioria acredita na comunicação entre os espíritos e os membros da família, daí que se pode notar a existência de templos em várias famílias moçambicanas, principalmente na zona rural.

A religião tradicional em Moçambique baseia a sua crença em um ser supremo conhecido por “todo-poderoso” e onipresente. Ao mesmo tempo esse Deus e criador está distante, portanto usa espíritos dos ancestrais como intermediário. É comum nas comunidades tradicionais da província de Gaza, quando há escassez de chuva, os seus membros se organizarem e efetuarem cerimônias sob direção do líder comunitário e pedir ao “todo-poderoso” pela chuva.

Estes sinais culturais supracitados, aliados à vivência da guerra, etc., são fatores fundamentais que atuam na percepção de risco da população e deste modo reflete no sistema de gestão de calamidades que atua no local. Portanto, é imperioso que os gestores de proteção civil levem em consideração os hábitos

e costumes daquela população para que a mensagem tenha aceitação, sem questionamentos, na comunidade.

Isto é apenas para ilustrar e realçar o quanto é importante a cultura de uma sociedade na gestão de calamidades, mas o sistema de gestão de calamidades no país não incorpora, na sua linha de comando, a participação dos líderes comunitários, do representante do governo, do régulo, ou representantes das congregações religiosas.

CONCLUSÕES

O Sistema de Gestão de Calamidades evolui em função dos desastres que vêm ocorrendo ao longo da história, o que lhe confere uma lógica reativa, embora sinais de pró-atividade começam a ser demonstrados.

No período colonial não existia nenhum sistema nacional de gestão de calamidades, e eram as Forças Armadas que atuavam no socorro às populações vítimas de cheias. No período pós-Independência pode-se registrar que o governo criou as Comissões Nacionais, provinciais e distritais para responderem às cheias de 1977.

Atualmente o sistema está se organizando, com a criação do CENOE, UNAPROC, descentralização regional, provincial e distrital do INGC. E nas cheias de 2008, apesar de terem sido as maiores de todos os tempos na bacia de Zambézia, o sistema geriu o desastre com meios nacionais, previstos no plano de contingência.

O poder cultural é um fato no país e desempenha um papel fundamental na transmissão de comportamento de geração em geração; os líderes religiosos têm legitimidade nas comunidades, perante crentes da respectiva Igreja e têm a capacidade de influenciar os demais.

O Sistema de Gestão de Calamidades é reativo e está mais empenhado na gestão de desastres de origem natural. Os acidentes de origem humana e tecnológica ainda não fazem parte da gestão de calamidades, embora elas constituam uma variável muito importante da mortalidade no país, como por exemplo, aqueles associados aos transportes rodoviários.

O paradigma ainda não abarca todos os atores da sociedade que têm autoridade nas comunidades como as lideranças religiosas e a Associação de Médicos Tradicionais, que tem ascendência e legitimidade dentro das comunidades.

A percepção do risco da população é muito baixa; considerando que Moçambique viveu um grande período da sua história recente em conflito armado, durante a guerra de libertação e a guerra de 16 anos que se seguiu à primeira; este fato contribui bastante para uma redução considerável da percepção de risco da população em períodos de paz.

Há vulnerabilidade para ocorrência de acidentes e incêndios graves. De acordo com os registros de ocorrências frequentes de acidentes ferroviários, naufrágios em toda a costa litorânea, detonações de explosivos em quartéis, incêndios de grande porte em instituições, postos de combustíveis e viaturas, fica evidenciado o alto grau de vulnerabilidade do país em relação a diversas ameaças, tanto de origem natural, quanto humanas ou mistas.

REFERÊNCIAS

ABDULA, A.; TABELA, K. *Avaliação das capacidades de gestão do risco de desastres*. Maputo: Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental (MICOA), 2005. p. 11-13.

COELHO, J.P. B.; LITTLEJOHN, G. M. *El Niño 1997-1998: The case of the 1997-98*. El Niño, Moçambique, 2000.

INGC. *Estudo sobre o impacto das alterações climáticas no risco de calamidades em Moçambique*. Maputo, 2009. p. 4-10.

MATSINHE, C.; NHAMAZE, H.; RAFAEL, R. *Análise contextual HIV/SIDA, água, saneamento, gestão de desastres, advocacia e mudanças climáticas*. Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental, Maputo, 2007. p. 21-17.

MICOA. *Avaliação de vulnerabilidades das mudanças climáticas e estratégias adaptação*, Ministério para a Coordenação da Ação Ambiental, Maputo, 2005. p. 5-8.

_____. *Plano de Ação para Prevenção e Controle às Queimadas Descontroladas (2008-2018)*. Maputo, p. 3-7. 2007.

MINAGRI. *Estudo do caso sobre a segurança alimentar e nutricional no processo de desenvolvimento de Moçambique*. Direção Nacional de Agricultura, Secretariado Técnico de Segurança Alimentar – SETSAN, 2004. p. 10-14.

RELATÓRIO do IPCC/ONU. *Novos Cenários Climáticos*. Paris, 2007. 11p.

USAID. *Avaliação de impacto: atividade de doação para o reassentamento da população*. Maputo, 2002. p. 38-39.

_____. *Aviso sobre a segurança alimentar em Moçambique*, Maputo, 2007.

VAZ, A. C. *O papel das barragens na mitigação de cheias em Moçambique*. In: CONGRESSO LUSO-MOÇAMBICANO, V.; CONGRESSO ENGENHARIA DE MOÇAMBIQUE, II., Maputo, 2008. p. 1-2.

WILSON, L. *Avaliação e vulnerabilidade às mudanças climáticas ao setor de recursos hídricos*. Maputo, 2007. p. 1-2.



ANÁLISES DE RISCO E POLÍTICAS PÚBLICAS: JUIZ DE FORA, UMA EXPERIÊNCIA PIONEIRA

Sergio Reinaldo da Rocha¹
Jordan Henrique de Souza²
Airton Bodstein de Barros³

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento científico dos séculos passados produziu a falsa impressão da possibilidade de segurança total. Entretanto, trabalhos atuais indicam que o “risco zero” não existe, e, portanto, precisamos gerenciar os riscos. O objeto deste plano consiste em identificar as áreas de risco, quantificar o grau de risco, e o mais importante, indicar propostas de intervenções. A proposta supera alguns estudos acadêmicos que apenas limitam-se em identificar e definir os níveis de risco. Uma análise de risco mal conduzida poderá criar outro risco: O Risco do Pânico Coletivo que nada contribui para a sociedade. Com a participação da sociedade, podemos efetivamente gerenciar os riscos, de modo a erradicá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis.

Objetivo do Plano Municipal de Redução de Riscos

a) definir as medidas de segurança, os recursos financeiros, as prioridades e os prazos necessários para erradicação das situações de risco alto e muito alto, relacionados a escorregamento de solo e rocha em encostas e margens de cursos d’água que atingem os assentamentos precários do município;

b) compatibilizar as medidas propostas com os programas de saneamento, habitação de interesse social, urbanização e regularização fundiária de assentamentos precários;

-
- 1 Especialista em Gestão Ambiental em Municípios, Subsecretário de Defesa Civil de Juiz de Fora - MG, Professor de Legislação Ambiental do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Vianna Júnior. Mestrando em Defesa e Segurança Civil-Universidade Federal Fluminense. Email: srrocha@terra.com.br
 - 2 Chefe do Departamento de Prevenção e Atividades Intersetoriais da Subsecretaria de Defesa Civil de Juiz de Fora, Professor de Geoprocessamento do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Vianna Júnior – Juiz de Fora, MG. Mestrando em Engenharia Civil-Universidade Federal Fluminense.
 - 3 Doutor em Química Ambiental pela Universidade de Rennes, França. Professor e Coordenador do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. Email: airton@defesacivil.uff.br

c) possibilitar a articulação das ações de redução de risco a cargo dos três níveis de governo.

Etapas de Elaboração do Plano

1. Diagnóstico da situação existente:

a) Atualização dos mapas existentes e elaborados pela equipe do CEMR-Centro de Estudos e Monitorização de Riscos da Defesa Civil: Estrutural; litológico; geomorfológico (processo de formação do relevo); uso e ocupação do solo; pontos de aglomerações humanas; arruamento; proximidades de ruas; proximidades de rios; hipsometria (altimetria) e declividade. Os mapas foram confeccionados a partir da base cartográfica do IBGE escala 1:50.000, fotos aéreas e mapas do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano, resultando numa resolução final de 5m. b) Levantamento das informações dos projetos e programas desenvolvidos pela Defesa Civil: CEMR - Centro de Estudos e Monitorização de Riscos; Núcleos de Defesa Civil – NUDEC; Defesa Civil Vai à Escola; Reviver o Verde; Vem Chuva Aí, Gente!; “Projeto De Olho Vivo”; Macrovisórias; Produtos Perigosos.

2. Confeção e Complementação da Base de Dados Cartográfica Digital Georeferenciada

Foram elaborados:

- a) O mapa de densidade demográfica, com base na Carta Digital do IBGE.
- b) O mapa de pluviometria, visando conhecer mais detalhadamente a distribuição pluviométrica nas diferentes regiões do município e estabelecer, posteriormente, um “índice pluvial limite” para cada região, associando à suscetibilidade de escorregamentos de massa. Hoje a Defesa Civil conta com uma rede de 39 pluviômetros distribuídos nas zonas urbana e rural de Juiz de Fora.

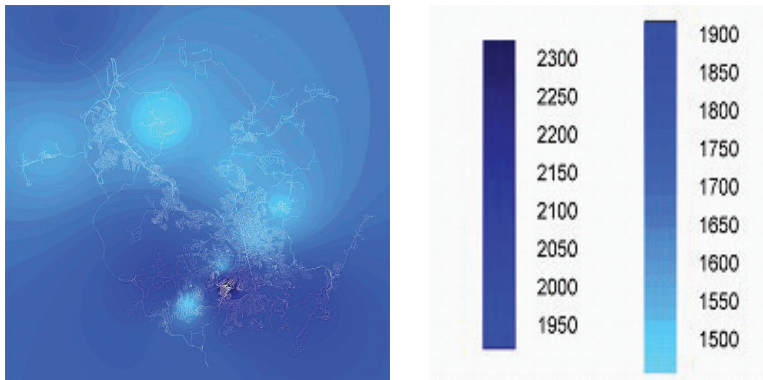


Figura 1. Mapa de Distribuição Pluviométrica (mm) de Juiz de Fora

3. Sistema de Informações de Defesa Civil – SISDEC

Ferramenta de planejamento das ações de Defesa Civil.

Consiste em um banco de dados de registro histórico de ocorrências, utilizado em avaliações estatísticas e cruzamento de informações, visando a identificação de áreas e setores considerados de risco ALTO E MUITO ALTO. Constitui-se de instrumento de análise complementar a metodologia proposta pelo Sistema SAGA (metodologia estatística x metodologia probabilística) que correlacionado com os dados sociais constantes do *Atlas Social*, Áreas de Especial Interesse Social, as AEIS e os registros do Serviço Social da Defesa Civil, reveste-se de importância capital para consistência dos resultados obtidos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUIZ DE FORA - Subsecretaria de Defesa Civil
Boletim de Ocorrência Nº : 618-1/2007 (ID:78675)

BO(2ª Via)
Data: 09/01/2007 Horário: 23:49 Atendente: WELLINGTON TEIXEIRA NOVAES DE FREITAS

SOLICITANTE:
END: RUA JOAO FRANCISCO MONTEIRO Nº: Compl:
BAIRRO SANTA CECILIA CIDADE: JUIZ DE FORA TEL: CEL:
LOCAL DA OCORRÊNCIA: RUA JOAO FRANCISCO MONTEIRO Nº: 200 COMPL: CASA Nº 200
BAIRRO: SANTA CECILIA REGIÃO: SUL CIDADE: JUIZ DE FORA CEP:36026080
REFERÊNCIA:
AGENDAMENTO:
COORDENADAS: UTM: 670225.0801 UTMN: 7590506.708 DISTÂNCIA À BASE: 3.13 Km (Linear)

Tipo de Ocorrência: ESCORREGAMENTO DE TALUDE

Pontos de Apoio mais próximos:
SPM Assoc. Com. Mundo Novo (0.81 Km)
Posto Pluviométrico: DEFESA CIVIL (3.13 Km)
Posto Policial:
Núcleo: DANIEL DIAS ATHÁIDE (0.39 Km)
Escola E.S. FERNANDO LOBO (0.69 Km)

Históricos/Dados Local:
Retângulo de Análise: 100 m
Ocorrências Próximas: 20

Geomorfologia: ERICOSTA CÔNCAVA URBANIZADA
Declividade: 30-47% (17º-21º)
Hipsometria: 740-760m
Litologia: SILLIMANITA-GRANADA-BIOTITA-GNAISSE

VULNERABILIDADE SOCIAL: () SIM () NÃO INÍVEL () COMODATO () PRÓPRIO () ALUGADO

TIPO DE NORADIA	PADRÃO CONSTRUTIVO	CONDIÇÕES DE NORADIA	URBANIZAÇÃO
			() Rada de Anta

Figura 2. Modelo de Boletim de Ocorrência gerado pelo SISDEC

4. Identificação das Possíveis Áreas de Riscos Alto e Muito Alto

Reunião do grupo multidisciplinar de profissionais envolvidos no Plano Municipal de Redução de Riscos de Juiz de Fora, para realização das avaliações diretas e complexas (Atribuição de Pesos e Notas) dos dados necessários à geração do mapa preliminar de risco através do Sistema de análise geo-ambiental - SAGA.

A partir das referidas avaliações é gerado o mapa preliminar de risco conforme o fluxograma a seguir:

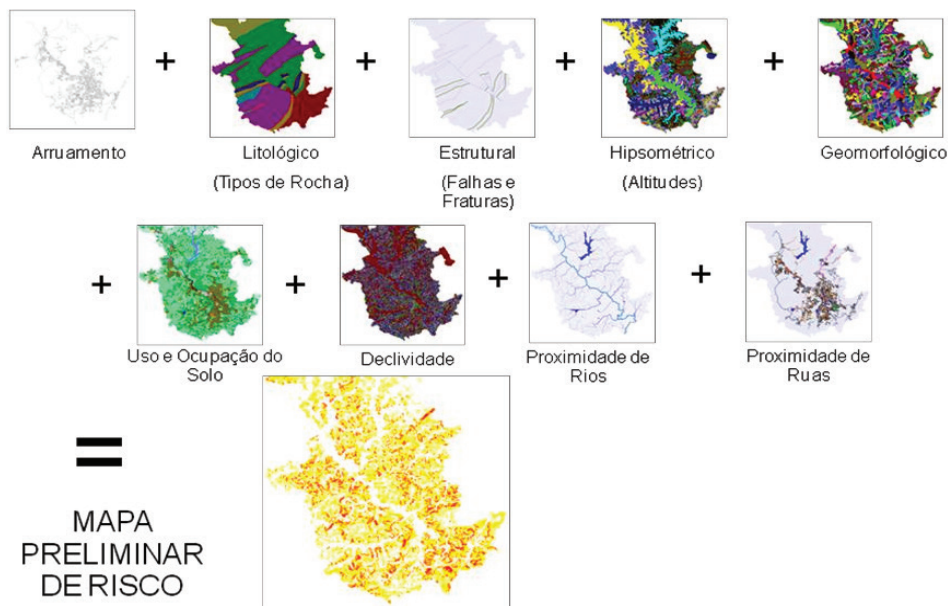


Figura 3. Cartogramas utilizados no Processo de Avaliação

A partir do mapa preliminar de risco realizou-se a análise das áreas representadas e efetuadas as necessárias correções e o reprocessamento das informações.

Em seguida, os registros do SISDEC foram interpolados com o mapa preliminar de risco e, consideradas as intervenções em infraestrutura e geotecnia realizadas pela Prefeitura.

Efetivada esta etapa, as equipes técnicas realizaram visitas *in loco*, das áreas sinalizadas como de maior criticidade para setorização das áreas de interesse, conforme metodologia adotada pelo Ministério das Cidades e indicação de proposições preliminares das intervenções necessárias. As visitas em campo foram seguidas de reuniões com lideranças e segmentos representativo das comunidades onde foram apresentados os objetivos do trabalho, o mapa preliminar de risco estabelecendo-se assim, uma interlocução direta com as comunidades das áreas cientificamente levantadas, e obtidas as informações de quem efetivamente vivencia as dificuldades do cotidiano, agregando valor ao trabalho sob o enfoque da comunidade.

5. Definição das áreas de risco

Com base nos produtos anteriores e nas normas técnicas para classificação de riscos segundo a doutrina nacional de Defesa Civil e metodologia nacional, foram definidas as áreas de risco bem como, sua hierarquização em quatro categorias:

Nível I - Baixo

Nível II - Médio

Nível III - Alto

Nível IV – Muito Alto

Reconhecimento, por parte da equipe social, das comunidades mapeadas através da análise de suas principais características: histórico de ocupação da área, formas organizadas, indicadores sociais, redes de serviços e sociabilidade, ativos sociais, indicando os aspectos de vulnerabilidade presentes.

Foram contempladas indicações de intervenções nos níveis III e IV, priorizando-se famílias de baixa renda e mães chefes de família.

6. Propostas de intervenções

O Serviço Social da Defesa Civil promoveu o reconhecimento das comunidades ocupantes das áreas de risco, através da identificação de suas principais características, em levantamento mais apurado através de pesquisa de dados ao levantamento preliminar mais geral da área já efetivada.

Conforme informação anterior, foram realizadas 40 audiências locais com as comunidades envolvidas, com a finalidade de apresentar os objetivos do trabalho, bem como, o mapa preliminar de risco, facilitando assim a troca de informações e agregando as diversas formas de conhecimento existentes nas realidades em questão, bem como a colheita de propostas e sugestões. Todas as informações serviram para o cruzamento com as propostas preliminares de intervenção obtidas no item 5, possibilitando o direcionamento prioritário das ações intervenientes e apresentação do cronograma mensal de avaliação e proposição de ações.

7. Participação comunitária

Encontros locais com lideranças organizadas e membros das comunidades, realizados entre 10 abril e 4 maio de 2007.

Tabela 1. Reuniões em lideranças e membros comunitários (10/4 a 4/5/2007).

Região	Setores	Audiências locais	Participantes
Leste	13	12	220
Centro	03	02	45
Norte	07	08	138
Nordeste	05	05	109
Sul	06	06	89
Sudeste	05	05	51
Oeste	03	02	29
Total	42	40	681

7.1. Etapas e forma de desenvolvimento do processo de participação comunitária

Os trabalhos de elaboração do Plano de Redução de Riscos desenvolveram-se em etapas com prazos determinados, de modo a possibilitar a discussão com cada comunidade envolvida. O desenvolvimento dos trabalhos ocorreu através da implementação da metodologia de planejamento participativo compreendendo três etapas básicas:

ETAPA 1 – Elaboração do Diagnóstico de Risco para cada uma das comunidades. Essa etapa tem por objetivo aferir e aperfeiçoar com a participação de representantes e lideranças locais o diagnóstico de cada comunidade–alvo sob a coordenação da Defesa Civil.

ETAPA 2 – Apresentação e consolidação do Quadro Propositivo do Plano de Redução de Riscos de cada comunidade. Objetiva construir propostas que estejam relacionadas a cada problema apontado no diagnóstico, conciliando as demandas técnicas com as das comunidades.

Sob coordenação da Defesa Civil, as propostas foram apresentadas para a população através de plenárias públicas com a participação de lideranças, segmentos organizados e demais entidades representativas.

ETAPA 3 – Grande Audiência Pública. Objetivou-se finalizar o processo de participação da sociedade na elaboração do plano, informando o resultado das discussões anteriores coletando sugestões de outros segmentos sociais. Tal atividade reuniu todas as comunidades-alvo e demais atores sociais que interferem na questão de áreas de risco.

8. Definição das intervenções nas áreas contempladas (Risco Alto e Muito Alto)

A partir da definição das áreas de risco, das reuniões com as comunidades e análise das propostas preliminares de intervenções, foram efetivamente definidas as intervenções necessárias em cada área setorizada, para posterior elaboração dos projetos básicos de engenharia:

a) Intervenções estruturais: remoção de lixo e entulho, proteção superficial, retaludamento, drenagens e contenções de encostas, infraestrutura de ruas e córregos e realocação de moradias.

b) Intervenções não estruturais: campanhas de Prevenção junto às comunidades incorporando e/ou adaptando os Programas sócio-educativos já desenvolvidos pela Defesa Civil, orientação técnica preventiva, fiscalização e formação de Núcleos de Defesa Civil-NUDEC.

9. Estimativa de custos das intervenções

A partir da efetivação das etapas anteriores, foi elaborado pelos profissionais envolvidos, o orçamento dos projetos de intervenção. As diretrizes e projetos apontados e priorizados pelo Plano subsidiaram o município dos elementos necessários para a captação de recursos junto aos governos federal e estadual. Dentre os programas oferecidos pelo Ministério das Cidades, podemos destacar aqueles que possuem interface com as ações indicadas no Plano:

a) Apoio à melhoria das condições de habitabilidade de assentamentos precários.

Promover a urbanização de assentamentos humanos precários, com a execução de intervenções necessárias à segurança, salubridade e habitabilidade da população localizada em área inadequada à moradia, visando a sua permanência ou realocação.

b) Programa apoio ao desenvolvimento urbano de municípios de médio e grande porte.

Implantação ou melhoria de obras de infraestrutura urbana em municípios de médio e grande porte. O programa tem por objetivo apoiar a implantação e/ou adequação de infraestrutura urbana que contribua para a qualidade de vida da população, por meio de obras ou ações que não se enquadrem nas ações típicas de outros programas.

c) Apoio ao poder público para construção habitacional destinada a famílias de baixa renda.

O Programa prevê o atendimento das necessidades de construção ou aquisição de unidades habitacionais; de produção ou aquisição de lotes urbanizados; e de requalificação de imóveis existentes (recuperação de terrenos e edifícios) que possam ter seu uso e ocupação modificada para fins habitacionais. Esse Programa poderá atender às famílias em que o Plano define a necessidade de reassentamento.

O Plano também orienta o município para a aplicação dos recursos próprios em ações por ele priorizadas através de previsões orçamentárias específicas para obras emergenciais de contenções e drenagem (ações estruturais) bem como para projetos de Educação Sanitária e Ambiental.



Figura 4. Audiência pública final



Figura 5. Audiência pública final

CONCLUSÃO

Um diferencial na elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos a Escorregamento de Solo e Rocha em Assentamentos Precários, foi a realização de audiências nas áreas setorizadas, além da grande audiência pública final, evidenciando assim, a efetiva participação comunitária na tomada de decisão das questões relativas à segurança social.

A conclusão do Plano credenciou Juiz de Fora a receber recursos do Governo Federal, através do Ministério das Cidades, para realização das intervenções nas áreas indicadas.

Todos os servidores do corpo técnico da Subsecretaria de Defesa Civil receberam capacitação técnica para o desenvolvimento de projetos relacionados a mapeamento de riscos, através da transferência da tecnologia da informação a todos os profissionais.

As políticas urbanas do município estão compatibilizadas com os objetivos do Plano Municipal de Redução de Riscos, permitindo o direcionamento das iniciativas públicas de forma harmônica e integrada.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S.; OGURA, A.G. *Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios*. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

_____. *Política nacional de defesa civil*. Brasília: Imprensa Nacional, 1997.

CARVALHO, C. S.; GALVÃO T. *Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas*. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

GEO-RIO. Coleção manual técnico de encostas. Rio de Janeiro, RJ: Geo-Rio. 2000.

CASTRO, A.L. C. de. *Glossário de defesa civil: estudos de riscos e medicina de desastres*. Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 1998.

_____. *Manual de desastres*. Brasília: Reproset, 2004.

LAMBERT, R. *Engineering in Emergencies*. Grã-Bretanha: ITDG Publishing, 2002.

PREFEITURA DE JUIZ DE FORA. *Atlas social: diagnóstico*. Juiz de Fora: Ed. Biblioteca Municipal de Juiz de Fora, 2006.



COLAPSO ESTRUTURAL: ABORDAGEM MÉDICA

Edna Maria de Queiroz¹

INTRODUÇÃO

Como é do conhecimento geral, a rapidez da resposta a qualquer desastre é a chave para a redução crítica da morbidade e mortalidade da população atingida. Isso é particularmente importante para as vítimas de desabamento de edificações (NOJI et al., 1990). A potencial combinação de lesão das vias aéreas pela poeira, exposições tóxica e ambiental, lesões múltiplas contusas ou penetrantes e confinamentos (principalmente quando associados a esmagamento muscular progressivo com resultante síndrome do esmagamento grave) necessitam da imediata resposta para localização, resgate e tratamento das vítimas (COBURN; HUGHES, 1987; KLAIN; RICCI; SAFAR, 1989; SHENG, 1987).

A incidência de resgate de sobreviventes começa a cair drasticamente após as 24 horas iniciais. Isto foi observado em todas as revisões médicas dos grandes desabamentos (KLAIN; RICCI; SAFAR, 1989; SHENG, 1987). Na literatura de resgate, este fenômeno foi chamado de “o período de 24 horas de ouro”, análogo em conceito e urgência à “hora de ouro” no tratamento de traumatismos (COWLEY, 1976; SASADA; WILLIAMSON; GABBOTT, 1995). A primeira fonte disponível de busca e resgate em uma área de desastre é a população local. Já foi repetidamente observado que os pedestres resgatam a maior parte dos sobreviventes logo após o evento (BRAND, 1990; GUNN, 1987; NOJI, et al. 1990; SHENG, 1987). Desta forma, o treinamento desta fonte, apesar de não ser fascinante, é de importância cabal.

A área da saúde que responde inicialmente a esse incidente terá de lidar com grande número de ocorrências. Será necessário sistema de triagem, tal como o Simple Triage and Rapid Transport (START) – (GLENN, 2002; HICK et al., 2008) e cuidados médicos de tratamento de massa para desastres. Devemos lembrar que frente a um colapso estrutural, a resposta local pode ser limitada, havendo necessidade de se trabalhar com equipes multidisciplinares, muitas vezes, civis, militares e até mesmo com Organizações Não-Governamentais, no mesmo local. Estas equipes de resposta serão compostas de múltiplas unidades integradas sob a estrutura organizacional do *Incident Command System* - (ICS)

1 Médica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. Oficial Médica do 1º Grupamento de Socorro de Emergência - Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (GSE/CBMERJ). e-mail: ednadequeiroz@gmail.com

– um sistema de gerenciamento simples, pensado para aplicação em grandes catástrofes. Originado nos grandes incêndios que varreram as florestas de pinheiro americanas na década de 1970, o ICS foi desenvolvido para utilizar, de forma organizada e coordenada, os recursos de diferentes agências. Hoje é largamente empregado nos EUA, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e diversos países da Europa e padroniza terminologia, equipamentos, frequências de rádio e procedimentos (BARBERA; MACINTYRE, 2007). Sobretudo, tem sua estrutura própria que desconsidera as estruturas de cada uma das organizações envolvidas no ICS (HICK, et al, 2008). Assim, tem sua própria cadeia de comando e linha de autoridade na qual os diversos órgãos envolvidos na atividade se encaixam. As posições de comando são outorgadas de acordo com as habilidades específicas para cada tarefa, independente do órgão de origem ou da patente. Pode também ser utilizado como um sistema de gerenciamento para o planejamento em eventos ocorridos durante o período de normalidade.

Em se tratando de Colapso Estrutural, onde o trabalho local se desenvolve em muitos dias, onde não se tem noção clara do que iremos encontrar, nem de quantos dias ficaremos “em combate”, com a ansiedade e a angústia sendo companheiros frequentes, o ICS é uma “arma” estratégica “de peso”, portanto” deverá ser utilizada.

DESENVOLVIMENTO

CONSIDERAÇÕES NO LOCAL DO DESASTRE

Muitos aspectos do local do desastre apresentam impacto sob o pessoal de busca e salvamento. Normalmente, há perda de alguns serviços públicos prioritários como telefone, energia elétrica e fontes naturais de gás. Portanto, faz-se necessário alguns elementos essenciais como os geradores para alimentar as comunicações, a iluminação, o aquecimento e as ferramentas de socorro e para a recarga de diversos itens, incluindo os equipamentos médicos.

O ambiente onde ocorreu o desastre está repleto de riscos potenciais. Deve ser considerada a possibilidade de desabamentos de estruturas contíguas. O pessoal da unidade médica deve ser conhecedor das medidas de segurança necessária nos espaços confinados. É imperativa a avaliação contínua de um espaço confinado quanto à presença de metano ou monóxido de carbono. Os capacetes protetores, as vestimentas e os sapatos devem ser utilizados durante todo o tempo.

A unidade médica deve estar presente durante o esforço para atingir a vítima. As atividades devem ser monitorizadas de forma a prever o tempo no

qual a vítima será alcançada, as necessidades de segurança desta e da equipe de resgate (geração de poeira, produção de monóxido de carbono pelas ferramentas movidas por energia, e assim por diante) e as necessidades médicas e de evacuação potenciais da vítima.

O primeiro contacto com a vítima geralmente é auditivo, e então visual; a avaliação da vítima inicia-se quando do primeiro contato. A unidade médica deve iniciar sua avaliação e o tratamento do paciente assim que a equipe de resgate atinja a vítima e estabilize o espaço circundante (KUNKLE, 1989).

A avaliação de um paciente em um espaço confinado pode ser bastante difícil e prejudicar o julgamento clínico mesmo de um excelente médico. O objetivo da avaliação em espaço confinado é a obtenção das mesmas informações relevantes que são procuradas no exame físico em um serviço de emergência ou em uma unidade de tratamento intensivo, mas as restrições impostas pela posição do paciente e pela falta de acesso a todo o corpo do paciente necessitam de significativas adaptações. Também se aplicam aqui os enfoques habituais “ABC”, do *Advanced Trauma Life Support*. – *ATLS*.

CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRATAMENTO MÉDICO

As considerações médicas às vítimas de desabamento atingidas após um prolongado confinamento são potencialmente diferentes daquelas do traumatismo típico (KUNKLE, 1989). O enfoque “carregue e leve” (LIBERMAN et al., 2004) dos pacientes traumatizados não é aplicável em uma situação na qual os pacientes sobrevivem não apenas à “hora de ouro”, mas há horas e dias de confinamento.

Em outras condições médicas, a avaliação no tratamento das vias aéreas dos pacientes é de importância fundamental. Os desabamentos de construções geram grandes nuvens de partículas suspensas de poeira. A asfixia por poeira como causa de morte e possivelmente, mesmo como única lesão, tem sido observada em um subgrupo de vítimas (YONG et al., 1988). Os sobreviventes que devem ser alcançados pela movimentação dos escombros e pela passagem através de concreto, madeira e outros obstáculos estão em risco de novas lesões às vias aéreas devido à ressuspensão das partículas de poeira pelas atividades de resgate. Assim que possível, durante o esforço de resgate, deve ser proporcionada proteção às vias aéreas do paciente. Também deve ser proporcionada ao paciente proteção para olhos e ouvidos assim que possível. No paciente inconsciente e em outras vítimas gravemente lesadas, pode ser necessário o controle definitivo das vias aéreas. A oximetria portátil de pulso pode ser muito útil na determinação da oxigenação do paciente.

Um acesso intravenoso (IV) estável e adequado deve ser obtido assim que possível após chegar ao paciente. É muito importante estabelecer um acesso venoso previamente ao resgate em pacientes que apresentem confinamento prolongado e lesões por esmagamento, lesões vasculares potenciais por compressão, desidratação grave e fraturas pélvicas e outras condições de risco para a depleção intravascular grave antes da remoção. O acesso IV periférico de grande calibre constitui o enfoque inicial, colocando os cateteres em pelo menos duas localizações diferentes. Entretanto, a dificuldade inicial de acesso às veias de grande calibre, combinada com o colapso venoso periférico secundário a desidratação e sangramento, podem tornar o acesso IV tradicional impossível. A equipe médica deve estar preparada e treinada e com equipamento para a instalação de cateteres periféricos de grande calibre ou mesmo, a realização de dissecação venosa.

A lesão por esmagamento e a resultante síndrome do esmagamento são fenômenos comuns em vítimas de desabamentos (KLAIN et al., 1989; SMITH; GREAVES, 2003) sendo uma frequente causa de deterioração ou mesmo de morte súbita logo após o resgate de vítimas aparentemente estáveis (SHENG, 1987). O tecido muscular é muito sensível às forças compressivas. A lesão celular muscular irreversível é um fenômeno dependente do tempo e da pressão. Até uma hora de força compressiva importante, pode resultar em uma extensa destruição músculo-esquelética (RON et al., 1984). Devido às grandes complicações sistêmicas que esta lesão causa, é importante enfatizar que o diagnóstico e o tratamento da lesão significativa por esmagamento devem iniciar-se assim que o paciente é alcançado. A intervenção adequada deve ser iniciada previamente à liberação do tecido esmagado, impedindo ou melhorando desta forma os efeitos sistêmicos que resultam na Síndrome do Esmagamento (BETTER; STEIN, 1990).

O diagnóstico de uma potencial Síndrome de Esmagamento (*Crush Syndrome*), previamente ao resgate, requer uma elevada suspeita clínica, além de busca pelos mecanismos que causam lesão por esmagamento e por seus sinais e sintomas. Isso é necessário porque a porção esmagada, apesar de ainda encontrar-se soterrada, está isolada da circulação central (SMITH; GREAVES, 2003). Desta forma, o paciente geralmente está incrivelmente estável, alerta e falante antes do resgate. Devido ao período prolongado de confinamento, a anatomia comprometida pode estar insensível no momento do resgate e desta forma pode não ser uma grande queixa da vítima. Além disso, o segmento comprometido pode estar inicialmente inacessível para avaliação pelo pessoal médico. O mioedema grave e facilmente reconhecível do músculo esmagado não se inicia até que ocorra a reperfusão, de forma

que os sinais e sintomas precoces podem ser muito sutis e potencialmente não-reconhecíveis (Síndrome Compartimental) (SMITH; GREAVES, 2003).

É importante observar que as pressões do compartimento muscular podem exceder as pressões de perfusão e, desta forma, levar à lesão por esmagamento em situações nas quais a única força de esmagamento seja o próprio peso corporal do paciente. A imobilização prolongada contra uma superfície dura devido à falta de espaço, ou alteração do estado mental, pode resultar em uma significativa lesão por esmagamento e resultante síndrome do esmagamento mesmo sem uma força externa de esmagamento (MICHAELSON, 2005). A liberação desses pacientes previamente a sua estabilização pode resultar em rápida deterioração e morte (BETTER; STEIN, 1990).

Diversas causas possíveis para este fenômeno foram identificadas. Um intenso sequestro para o terceiro espaço ocorre rapidamente no tecido muscular esmagado, com resultante hemoconcentração e hipovolemia. Em pacientes que já podem apresentar depleção intravascular devida a lesões associadas e a desidratação, podem ocorrer hipotensão grave e colapso vascular. Podem ser necessárias grandes quantidades de líquidos intravenosos (6-10 litros) no período imediatamente após o resgate para repor e manter a volemia do paciente. O tratamento hídrico pode ser orientado pelas determinações seriadas da frequência cardíaca e da pressão arterial, pela distensão venosa jugular, pela oximetria de pulso periférica e pelo acesso venoso central com determinação da pressão (NAJAFI et al., 2009). A reperfusão da área lesada pode resultar em rápida acidose sistêmica ou hipercalemia, causando fibrilação ventricular cardíaca ou assistolia (BRAUNWALD et al., 2008). A hipocalcemia e a hiperfosfatemia graves podem contribuir para a instabilidade cardiovascular.

Uma importante sequela nos pacientes sobreviventes é a insuficiência renal aguda (RON et al., 1984), onde um tratamento agressivo precoce pode prevenir este fenômeno (SOLEZ et al., 1993)

A solução cristalóide intravenosa, preferivelmente a solução salina isotônica, deve ser utilizada para repor o líquido do espaço IV. As soluções de Ringer lactato adicionam uma carga adicional de potássio ao paciente, e desta forma devem ser evitadas (SOLEZ et al., 1993).

Uma opção primária de tratamento pré-hospitalar de acidose e da hipercalemia é a infusão de bicarbonato de sódio por via intravenosa (IV), que alguns autores defendem como administração empírica, pré-resgate, no paciente com lesão grave por esmagamento (KUNKLE, 1989). O tratamento com bicarbonato irá melhorar a acidose metabólica e diminuir a hipercalemia ao deslocar o potássio para o espaço intracelular. Também promove a excreção renal de potássio. Além disso, a administração de bicarbonato de sódio inicia o processo

de alcalinização de urina, que melhora marcadamente a solubilidade urinária da mioglobulina (MICHAELSON, 2005) e também apresenta um efeito protetor renal. Medidas adicionais para diminuir agudamente os níveis extracelulares de potássio incluem a administração IV de glicose e insulina e também de cálcio. A experiência demonstrou que, com um cuidadoso tratamento clínico e cirúrgico, as extremidades submetidas à grave lesão por esmagamento podem sobreviver com recuperação funcional relativamente boa (REIS; MICHAELSON, 1986). Entretanto, ainda não foi totalmente esclarecido qual o melhor tratamento após o resgate para as extremidades lesadas (SMITH; GREAVES, 2003; RON, 1984). Estas parecem ser mais bem estabilizadas através da imobilização em posição neutra utilizando-se métodos que minimizem a aplicação de pressão aos tecidos. As extremidades devem ser mantidas ao nível do coração (SMITH; GREAVES, 2003), porque elevá-las pode diminuir de forma crítica a pressão de perfusão e abaixá-las pode aumentar o edema gravitacional. É imperativo o metucioso tratamento de limpeza das feridas abertas e sua proteção para impedir contaminação. A utilização precoce de antibióticos IV pode ser útil.

Outras lesões comuns, quando se trata de colapso estrutural, incluem traumatismos crânio-encefálico, alteração do estado mental, fraturas de coluna cervical e lombar, traumatismos torácico e abdominal contusos, fratura dos ossos longos, fraturas pélvicas, lacerações graves, e lesões vasculares. A imobilização da coluna cervical deve ser realizada o mais rápido e seguramente possível. As fraturas dos ossos longos podem necessitar de mobilização previamente à liberação do membro para obter-se a estabilidade neurovascular e o controle da dor durante o processo de resgate. As fraturas abertas devem ser cobertas para impedir maior contaminação da ferida. A cobertura antibiótica endovenosa precoce nas fraturas abertas e nas feridas penetrantes deve ser considerada sempre que possível. As feridas abdominais ou torácicas penetrantes, assim como em qualquer objeto empalado, devem ser estabilizadas e mantidas em posição até que se obtenha o tratamento definitivo.

As intervenções disponíveis para corrigir a hipotermia incluem a remoção das roupas molhadas e o envolvimento da maior parte possível do paciente em um cobertor impermeável à água, refletor de calor e não-condutor (filmes tipo Mylar e outros). Os líquidos IV devem ser preaquecidos por uma fonte de calor ou pela colocação no interior da vestimenta do pessoal de resgate.

O controle da dor é uma área de grande importância na unidade médica pré-hospitalar. O alívio de quadro da dor deve ser obtido de forma a permitir a rápida avaliação, imobilização e resgate de uma vítima. A morfina tem sido a substância tradicional no controle pré-hospitalar da dor (CHAMBERS; GULY, 1993; LORD; PARSELL, 2003).

A facilidade de administração e controle, a reversibilidade da depressão respiratória e do sistema nervoso central pelo Naloxone e o controle residual da dor, por um período de três a quatro horas, têm feito da morfina uma substância inestimável. Entretanto, apresenta diversos problemas potenciais. Estes incluem hipotensão, principalmente no paciente traumatizado com depleção intravascular ou desidratação; turvação do sensorio e a depressão respiratória, que pode ser de difícil monitorização no ambiente de espaço confinado. Outras possibilidades incluem a utilização de benzodiazepínicos de curta duração, quetamina ou barbituratos de curta ação para a realização de um procedimento de resgate doloroso. Entretanto, todos estes apresentam riscos significativos ao paciente. Devem ser administrados somente por médicos familiarizados com as drogas e suas complicações potenciais. A anestesia regional também pode ser uma intervenção potencial em lesões apropriadas (CHAMBERS; GULY, 1993; LORD; PARSELL, 2003).

CONCLUSÃO

As catástrofes com desabamentos de edificações são um risco crescente para a expansão dos centros populacionais, conforme as edificações e a infraestrutura da nação envelhecem. No mundo, estão sendo desenvolvidas e empregadas sofisticadas capacidades de busca e salvamento em preparo para estas eventualidades. Para assegurar resgates “bem sucedidos”, com a redução máxima de morbidez e mortalidade, uma capacidade médica igualmente sofisticada é um componente essencial de qualquer entidade de busca e salvamentos urbanos.

No Brasil, estamos longe de ser este centro refinado de busca e salvamento. Talvez, por sermos um país “tropical”, logo, visto como nação potencialmente adversa aos desastres, não existe uma preocupação em se treinar as equipes médicas para tais eventos. Além do que, naturalmente, já existe uma dificuldade em se lidar com eventos onde haja múltiplas vítimas.

Este trabalho teve como objetivo “chamar” a atenção para tal fato. Carecemos de conhecimentos técnico específicos, material próprio e, principalmente, da percepção de toda a sociedade, incluindo, das autoridades para o fato de que situações deste porte podem ocorrer em todas as partes do mundo, incluindo no nosso país. A melhor forma de estar preparado para situações é a prevenção.

REFERÊNCIAS

ADVANCED TRAUMA LIFE SUPPORT COURSE FOR PHYSICIANS INSTRUCTOR'S MANUAL. *American College of Surgeons Committee on Trauma*, 2000.

BARBERA J. A.; MACINTYRE A. G. *Medical Surge Capacity and Capability: A Management System for Integrating Medical and Health Resources during Large-Scale Emergencies*. U.S. Department of Health and Human Services, 2007. Disponível: <<http://www.hhs.gov/disasters/discussion/planners/mscc/index.html>>. Acesso em: 01 nov. 2009.

BETTER, O.S.; STEIN, J.H. Early management of shock and prophylaxis of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *N. Eng J Med*, v. 322, p. 825-829, [s.d.].

BRAND, S. Learning from the earthquake. *Whole Earth Review*, v. 68, p. 2-15, 1990.

BRAUNWALD; FAUCI, A.S. et al. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, ed. 17. New York: McGraw-Hill Book Co. 2008. p. 208-209.

CHAMBERS, J. A.; GULY, H. R., The need for better pre-hospital analgesia. *Archives of Emergency Medicine*, v. 10, p. 187-192, 1993.

COBURN, A.W.; HUGHES, R.E. *Fatalities, injury and rescue in earthquakes*. In: Second Conference of the Development Studies Association. Manchester, 1987. p. 2 35-243.

COWLEY, R.A. The resuscitation and stabilization of major multiple trauma patients in a trauma center environment. *Clinical Medicine*, v. 83, p. 14-22, 1976.

GLENN, A. The Day That the START Triage System Came to a STOP: Observations from the World Trade Center Disaster. *Academic Emergency Medicine*, n. 3, p. 255-256, 2002.

GUNN, S.W.A. Medical management in international relief. *United Nations Disaster Relief Organization News*, p. 8-9, 22-24, Sept/Oct. 1987.

HICK, J.L. et al. Emergency Medical Services Response to a Major Freeway Bridge Collapse. *Disaster Medicine And Public Health Preparedness*, n. 2, p. 17-24, 2008.

KLAIN, M.; RICCI, E.; SAFAR, P. Disaster Reanimatology Study Group. Disaster reanimatology potentials: A structured interview study in Armenia. *Prehospital and Disaster Medicine*, n. 4, p. 135-152, 1989.

KUNKLE, R.F. Medical care of entrapped patients in confined spaces. *International Workshop on Earthquake Injury: Epidemiology for Mitigation and Response*. John Hopkins University Proceedings, 1989. p. 338-344.

LIBERMAN, M. et al. Advanced Versus Basic Life Support in the Pre-Hospital Setting – The Controversy between the 'Scoop and Run' and the 'Stay and Play'. Approach to the Care of the Injured Patient. *International Journal of Disaster Medicine*, v. 2, n. 1-2, p. 9-17, 2004.

LORD, B.A.; PARSELL, B. Measurement of Pain in the Prehospital Setting Using a Visual Analogue Scale. *Prehospital and Disaster Medicine*, v. 18, n. 4, p. 353-358, 2003. Disponível em: <<http://pdm.medicine.wisc.edu>>. Acesso em: 01 nov. 2009.

MICHAELSON, M. Crush injury and crush syndrome. *World Journal of Surgery*, v. 16, n. 5, p. 899-903, 2005.

NAJAFI, I. et al. Practical Strategies to Reduce Morbidity and Mortality of Natural Catastrophes: A Retrospective Study Based on Bam Earthquake Experience. *Archives of Iranian Medicine*, v. 12, n. 4, p. 347-352, 2009.

NOJI, E.K. et al. The 1988 earthquake in Soviet Armenia: a case study. *Ann Emerg Med*, v. 19, p. 891-7, 1990.

REIS, N.D.; MICHAELSON, M. Crush injury to the lower limbs: Treatment of the local injury. *J Bone Joint Surg*, v. 68-A, p. 414-418, 1986.

RON, D. et al. Prevention of acute renal failure in traumatic rhabdomyolysis. *Arch Intern. Med.*, v. 144, p. 277-280, 1984.

SASADA, M.; WILLIAMSON, K.; GABBOTT D. The golden hour and pre-hospital trauma care. *Injury*, v. 26, n. 3, p. 215-6, 1995.

SHENG, Z.Y. Medical Support in the Tangshan earthquake: A review of the management of mass casualties and certain major injuries. *J Trauma*, v. 27, p. 1130 - 1135, 1987.

SMITH, J.; GREAVES, I. Crush Injury and Crush Syndrome: A Review. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*. Lippincott Williams & Wilkins, Inc., v. 54, n. 5, p. S226-S230, 2003.

SOLEZ, K. et al. International dialysis aid in earthquakes and other disasters. *Kidney International*, v. 44, p. 479-483, 1993.

YONG, C. et al. The Great Tanshan Earthquake, 1976: An Anatomy of a Disaster. *Pergamon Press*, New York, Oxford, p. 58, 1988.



CONDIÇÕES PLUVIOMÉTRICAS E RISCO AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE PORCIÚNCULA - RJ

Maria de Lourdes dos Santos Antunes¹

Angela Maria Abreu de Barros²

INTRODUÇÃO

Para o entendimento do fenômeno das inundações, e consequentemente os ajustamentos humanos e perdas, é oportuno avaliar todos os fatores que precedem o problema, suas consequências e os elementos físicos e humanos que conjuntamente estabelecem a significância dos impactos.

Pesquisou-se um conjunto diversificado de informações socioambientais sobre o município de Porciúncula (RJ), notadamente os vetores subjacentes aos processos de inundações provocadas pelas cheias do Rio Carangola. A pesquisa foi do tipo exploratória e a coleta de dados documental buscando referência em decretos, leis jornais, revistas e publicações que demonstravam a situação da ocupação urbana anterior e posterior às inundações.

Duas ordens de considerações, que são complementares, justificam a realização desse estudo: relevância teórica e relevância prática. Do ponto de vista teórico, em relação aos problemas das enchentes e inundações do Rio Carangola, encontram-se poucas publicações referentes à cidade de Porciúncula. Os estudos existentes estão frequentemente relacionados à formação histórica do município. Os estudos direcionados às enchentes do Rio Carangola e à inundação urbana encontram-se, de forma esparsa, em relatórios ambientais que tratam das bacias do Paraíba do Sul e Muriáe. Entende-se que a disponibilidade de informações socioambientais relacionadas ao desenvolvimento do município proporcionará conhecimentos norteadores na solução de problemas urbanos. Do ponto de vista prático, a realização da pesquisa é importante para o processo de gestão ambiental, planejamento e ordenamento do espaço urbano do município, uma vez que possibilita a identificação e sistematização de vetores ambientais e sociais de caráter relevante.

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. e-mail: lourinhaantunes@hotmail.com

2 Professora Doutora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. e-mail: angela@defesacivil.uff.br

RISCO AMBIENTAL

Os impactos das alterações climáticas têm várias repercussões: no escoamento dos rios; no volume e na disponibilidade das águas superficiais ou subterrâneas; na qualidade das águas; na ocorrência de cheias, secas e de mudanças ambientais, e nas mudanças econômicas e sociais.

As enchentes e inundações são provocadas pelo excesso de chuva, e se caracterizam por uma vazão relativamente grande de escoamento superficial típica das enchentes e pelo extravasamento do canal no que diz respeito às inundações.

De acordo com a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR, divulgada pela Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC (BRASIL, 2007), as enchentes ou inundações graduais são classificadas como desastres naturais relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com as inundações.

Os estudos sobre riscos ambientais são desenvolvidos em diferentes setores, e a noção de risco encontra-se difundida na sociedade, notadamente no meio acadêmico e empresarial.

A noção de risco é acompanhada do adjetivo que o qualifica: risco ambiental, risco social, risco tecnológico, risco natural, biológico, e tantos outros, associados à segurança pessoal, saúde, condições de habitação, trabalho, transporte, ou seja, ao cotidiano da sociedade moderna. (CASTRO, PEIXOTO, PIRES DO RIO, 2005).

Veyret (2007) define risco como objeto social. Como tal, risco é concebido como uma construção social. Trata-se da percepção que as sociedades possuem das representações mentais ou culturais de ameaças que as cercam, apontando que a construção do risco não é um processo meramente objetivo. Assim, o risco exige ser integrado às escolhas de gestão, às políticas de organização dos territórios e as práticas econômicas.

A noção de vulnerabilidade se associa à de risco, e é alvo de discussão, com destaque para as considerações realizadas por Dagnino e Carpi Junior (2007), segundo os quais existe uma falta de clareza na utilização dos termos para tratar de riscos e vulnerabilidades. Os franceses optaram pela ideia de “aleatório” (aléa), os anglo-saxônicos preferiram a de “acaso” ou “casualidade” (*hazard*); alguns espanhóis, italianos e portugueses, para exprimir a ideia de ameaça, preferiram as palavras *peligrosidad*, *pericolosità* e “perigosidade”, respectivamente (DAGNINO; CARPI JUNIOR, 2007).

De acordo com estudos de Dagnino e Carpi Junior (2007), risco é o somatório de algo que não é relacionado à vontade do homem (aleatório, acaso, casualidade ou perigosidade), com algo que resulta da presença direta ou indireta do homem, ou seja, a vulnerabilidade.

Há que se observar que, segundo apontam Dagnino e Carpi Junior:

Risco ambiental remete à possibilidade de ocorrência de eventos danosos ao ambiente, enquanto que, para a legislação que trata de Licenciamento, a noção de impacto ambiental está ligada à repetição de algo que já aconteceu e que poderá significar um evento positivo ou negativo, podendo comprometer a licença para instalar um empreendimento em determinado local. Impacto ambiental tem a ver com a localização exata do fato ou a investigação da responsabilidade, que é necessária em qualquer perícia ambiental, e sua qualificação, que determinará a magnitude de dano desse impacto. (DAGNINO; CARPI JUNIOR, 2007, p. 73)

Há de se registrar também o conceito de “Bacia de Riscos”, assim explicitado por Dagnino e Carpi Junior (2007), e que procura reforçar a ideia de interligação, explicitando que “a convergência num local ou mesmo numa região de dois ou mais riscos, que até podem vir a manifestar-se ao mesmo tempo, originando crises complexas, leva a que a esse local ou região se dê o nome de bacia de riscos”.

O MUNICÍPIO DE PORCIÚNCULA E A QUESTÃO DAS ENCHENTES

O município de Porciúncula está localizado na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Possui uma área de 302,81 km² dividida em três distritos: Porciúncula (sede), Purilândia (2º Distrito) e Santa Clara (3º Distrito). Com altitude de 190m, apresenta clima quente e seco, temperatura média anual de 26° C e dista 390 km da Capital.

O município possui uma população de 18.227 habitantes (IBGE, 2008). Está classificado em 76º lugar no Estado do Rio de Janeiro em relação ao IDH, pontuado em 0,730 (PNUD, 2000). Possui um PIB de 172.175 milhões de reais, segundo dados do IBGE para o ano de 2005.

Porciúncula está situada na bacia do Rio Paraíba do Sul. A cidade é banhada pelo rio Carangola, enquadrado como rio de águas federais, por banhar dois estados. O Rio Carangola cujas águas banham os estados de Minas Gerais e do Rio de Janeiro, tributário do rio Muriaé e, portanto, subafluente do rio Paraíba do Sul. Nasce no município de Orizânia (MG), e sua foz está situada no município de Itaperuna (RJ), apresentando 130 quilômetros de extensão.

O rio Carangola apresenta trechos com corredeiras e cachoeiras, com destaque para a cachoeira de Tombos, situada no município de Tombos (MG), com cerca de 100 metros de extensão e um desnível provável de 150 metros.

Os saltos que o Rio Carangola apresenta no município de Tombos foram um dos pontos definidos em 1843, na fixação do limite entre os territórios de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. A Usina Hidrelétrica de Tombos, a alguns metros da cachoeira, encontra-se na divisa entre os dois estados. Trata-se de uma Pequena Central Hidrelétrica – PCH, construída no início do século XX com o objetivo de fornecer energia elétrica para o Noroeste Fluminense, Tombos e Carangola.

A cidade de Porciúncula é uma área de risco de inundações. Na ocorrência de precipitações intensas a montante do Rio Carangola (em Orizânia e Divino), após as águas de Carangola-MG (jusante) alcançarem a cidade de Tombos, a onda de cheia alcança Porciúncula (também a jusante), pouco tempo depois. Tal fato relaciona-se com o desnível do rio no município de Tombos e pela curta distância entre as cidades – sete quilômetros.

Verifica-se que a coincidência de precipitações intensas nos dois municípios e a cota de assentamento das edificações, situada na faixa de variação de níveis d'água atingíveis nas cheias de maior porte, são também fatores responsáveis pelas inundações em Porciúncula.

A exposição de uma comunidade ao risco de inundações é uma combinação de dois fatores: a probabilidade de ocorrência de enchentes na área e a vulnerabilidade da área a consequências indesejáveis e perdas econômicas causadas pelas enchentes (ANDRADE, 2004).

Nesse contexto, segundo Andrade (2004), as inundações podem ser combatidas através de medidas estruturais que atuem na diminuição da ocorrência; e medidas não estruturais que busquem a redução de perdas.

Nesta região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, são registrados frequentemente, nos meses de dezembro e janeiro, eventos de chuva com alta intensidade em pouco intervalo de tempo. Estes eventos acarretam danos aos municípios, tanto na área urbana quanto na rural. Ressalta-se que também ocorreram intensas precipitações e inundações recentemente no ano de 2008 naquela área.

Registre-se que em Porciúncula existe uma estação meteorológica do Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro – SIMERJ. Os dados da estação Porciúncula, no período 2006-2008, apontam o registro de eventos de chuva com alta intensidade em pouco intervalo de tempo, confirmando a ocorrência de enchentes no Rio Carangola naquele trecho, com chuvas acumuladas na ordem de 234,4mm (dezembro 2006), 176,8mm (dezembro 2007) e 190,2 mm (dezembro 2008).

Os problemas relacionados às frequentes inundações na cidade de Porciúncula são relevantes e já se constituem em motivo de preocupação por parte dos moradores e dos administradores municipais.

Para arrefecer os impactos das inundações, além de uma intervenção estrutural, foi realizada uma retificação do canal do Rio Carangola na década de 1980, em Porciúncula. Vale ressaltar que obras de retificação de rios podem criar vias expostas para as águas, aumentando a velocidade média de escoamento e permitindo a rápida concentração dos volumes nas seções de jusante. Além disso, outras medidas e ações não estruturais foram aplicadas através de mecanismos de disciplinamento do uso do solo urbano, como: o plantio de mata ciliar e novo destino para o lixo doméstico, através do Projeto “Onde Se Jogava Lixo, Planta-se Flores”, no qual foram doadas mudas de plantas ornamentais produzidas no horto municipal à comunidade local.

A administração municipal de Porciúncula realizou em 2007 um projeto para minimizar os problemas de enchentes que assolam a cidade – a dragagem do rio Carangola no entorno da Ilha, um dos bairros mais prejudicados pelas cheias.

O projeto realizado em parceria da Prefeitura de Porciúncula com a Fundação Superintendência Estadual de Rios e Lagoas – SERLA (atual Instituto Estadual do Ambiente- INEA), objetivou retirar lixo e detritos do fundo do rio, retificar uma curvatura que causa refluxo das águas e aumentar a margem, com inclinação apropriada para evitar erosão.

Outras obras para minimizar o impacto das chuvas de verão, como as de escoamento de águas pluviais, já foram feitas em vários pontos da cidade pela Prefeitura Municipal em parceria com o governo federal, assim como diversos muros de contenção de encostas, além de reflorestamento da mata ciliar.

A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO AMBIENTAL NAS PEQUENAS E MÉDIAS CIDADES

A gestão ambiental é um conjunto de ações que abrange políticas públicas, setor produtivo e a sociedade, incentivando o uso racional e sustentável dos recursos naturais. Trata-se de um processo que relaciona as questões da conservação e do desenvolvimento em todos os níveis. As legislações que tratam da Política de Meio Ambiente demonstram, com frequência, sua instabilidade, sobretudo quando os objetivos e instrumentos previstos em lei são aplicados na prática.

No Brasil, entre os instrumentais definidos para a aplicação das leis ambientais, encontram-se a Avaliação de Impactos Ambientais, o Licenciamento Ambiental e o Zoneamento Ecológico-Econômico (THEODORO; FIGUEIREDO; BEKE, 2004).

Os problemas ambientais das grandes cidades têm sido alvo de preocupação por parte de ambientalistas e gestores, em detrimento do grande número de problemas existentes nas pequenas e médias cidades. As pequenas cidades

apresentam problemas ambientais aparentemente menos urgentes do que aqueles que se apresentam nos grandes centros, mas tais problemas nas pequenas cidades podem ser maiores que aqueles de uma grande cidade.

A capacidade de gestão ambiental nas pequenas e medias cidades é ainda muito limitada se comparada com as grandes. Nesse aspecto, uma ação se faz necessária para aumentar sua capacidade de gestão, objetivando prevenir a ocorrência dos problemas complexos que afligem hoje as grandes cidades. Obviamente, remediá-los mais tarde causará um maior custo socioeconômico, ambiental e de saúde pública (BRILHANTE, 2000).

No contexto apresentado, é necessário que se atente para os problemas ambientais das cidades pequenas em virtude de seu potencial se constituir em uma alternativa mais sustentável do que os processos de urbanização que apresentam concentração populacional em grandes centros urbanos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre o problema ambiental associado às inundações em áreas urbanas colocam em destaque os processos sociais, que caracterizam a urbanização, além dos principais condicionantes da ocorrência desse fenômeno.

As condições inadequadas de ocupação do espaço ocorrem em virtude de parcelamentos do solo em áreas indevidas ao longo dos anos, ocupação de áreas de risco, invasão de áreas ribeirinhas por populações de baixa renda e comprometimento de áreas de médio risco. Com a ocupação urbana, o solo edificado adquire maior impermeabilização, o que dificulta a infiltração do escoamento superficial e, conseqüentemente, acarretando uma maior velocidade das águas.

Neste aspecto, o fenômeno da inundação deve ser interpretado do ponto de vista geográfico e sociológico. Além dos fatores meteorológicos e dos processos sociais, outras condições interferem sobre a possibilidade de ocorrências de inundações, as quais estão compreendidas na bacia de drenagem, a exemplo do que ocorre na cidade de Porciúncula. No caso, são os fatores que modificam a declividade da superfície da lâmina d'água, tais como desníveis abruptos (corredeiras, cachoeiras) e modificações nas caixas dos rios.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. P. M. *Medidas não-estruturais*. In: MENDIONDO, Eduardo Mário (Org.). Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas de públicas mitigadoras. São Paulo: USP, 2004.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. *Política nacional de defesa civil*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/politica/index.asp>>. Acesso em: 15 out. 2009.

BRILHANTE, O. M. *Gestão ambiental em pequenas e médias cidades da América Latina*. International Conference on water and sanitation. Cali, Colombia, Oct. 19-21 2000.

CASTRO, C. M. de; PEIXOTO, M. N. de O.; PIRES DO RIO, G. A. Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. *Anuário do Instituto de Geociências, UFRJ*, v. 28, n. 2, p. 11-30, 2005.

DAGNINO, R. de S.; CARPI JUNIOR, S. Risco ambiental: conceitos e aplicações. *Climatologia e Estudos da Paisagem*, v. 2, n. 2, Rio Claro, jul./dez. 2007.

IDB - Inter American Development Bank. *Small and Medium size Cities and Environment in Latin America and the Caribbean*. Studied conducted by HIS (In press). 2000.

MENDIONDO, E. M. (Org.). *Reflexões sobre impactos das inundações e propostas de políticas de públicas mitigadoras*. São Paulo: USP, 2004.

THEODORO, S. H.; FIGUEIREDO, P. M. C.; BEKE, Z. *Gestão ambiental: uma prática para mediar conflitos socioambientais*. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília. 2004. Disponível em: <www.anppas.org.br>. Acesso em: 4 mar. 2009.

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



GABINETE DE CRISE: GERENCIAMENTO DE EPIDEMIA NO RIO DE JANEIRO

Sídio Werdes Sousa Machado¹
Marinice dos Santos Machado²
Angela Maria Abreu de Barros³

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é contribuir para a discussão sobre o gerenciamento de desastres, especialmente o processo de gestão de epidemias, incorporando a compreensão do espaço urbano como um loco de reemergência da dengue no Brasil. Para o seu alcance, foram analisadas as estratégias e ações operacionais coordenadas pelos órgãos civis e militares que formaram o Gabinete de Crise – comitê gerencial que administrou a epidemia de dengue no Rio de Janeiro, em 2008.

A dengue é uma doença infecciosa transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, constituindo-se, hoje, em um dos principais problemas de saúde pública no mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que 80 milhões de pessoas se infectam anualmente; cerca de 550 mil doentes necessitam de hospitalização e 20 mil morrem em consequência da doença (BRASIL, 2002a).

Dentre as doenças reemergentes, a dengue é a que se constitui em problema mais grave de saúde pública nos centros urbanos. Aproximadamente 2,5 bilhões de pessoas encontram-se sob risco de infecção, particularmente em países tropicais onde a temperatura e a umidade favorecem a proliferação do *A. aegypti* (TAUIL, 2002).

Os primeiros registros de dengue no Brasil ocorreram no século XIX. Como afirma Teixeira (2000), entre 1923 e 1982 não houve registros de dengue no país porque o *A. aegypti* fora erradicado na década de 1920. A reinfestação pelo mosquito aconteceu em 1986, quando a doença reemergiu no Brasil,

-
- 1 Professor Adjunto do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: sidio@terra.com.br
 - 2 Psicóloga clínica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: nicemac@terra.com.br
 - 3 Professora Doutora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. E-mail: angela@defesacivil.uff.br

sendo responsável por 80% do total dos casos de dengue nas Américas. Por outro lado, Lenzi e Coura (2004) concordam com Teixeira, pois acreditam que a reemergência da dengue está diretamente relacionada à reinfestação no país pelo *A. aegypti*.

O rápido crescimento das cidades propiciou um ambiente com deficiências de limpeza urbana, descuidos com o abastecimento e armazenamento de água e uso de materiais não biodegradáveis, como recipientes descartáveis de plásticos, vidros e outros materiais sintéticos. Diante de um cenário favorável, o mosquito espalhou-se pelas áreas urbanas, colocando em risco milhões de pessoas (BRASIL, 2002).

No entendimento de Tauil (2002), diversos fatores de risco podem ser relacionados com a presença do mosquito e da dengue, destacando-se: urbanização inadequada, densidade populacional, migrações e mau funcionamento dos sistemas de saúde. Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2008), um dos problemas enfrentados pelo município do Rio de Janeiro na epidemia de 2008 foi a desestruturação da Atenção Básica à Saúde da população, principalmente pela falta de adesão do município ao Programa de Saúde da Família (PSF), visto que a taxa de abrangência do PSF, no Rio de Janeiro, é de apenas 8% da população. No Brasil, esse percentual é cerca de 80%.

DENGUE: UM DESASTRE HUMANO DE NATUREZA BIOLÓGICA

Nos sistemas de classificação da Defesa Civil, a dengue é identificada como um “desastre humano de natureza biológica”, devido ao seu potencial de letalidade e à sua rápida propagação nas comunidades (CASTRO; CALHEIROS, 2007). Pela *Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR*, a dengue é identificada com a sigla CODAR seguida por cinco caracteres, ou seja: CODAR-WX.YZZ (BRASIL, 2007). Considerando-se o sistema alfabético, a dengue recebe a codificação CODAR-HB.VDE, o que equivale ao CODAR numérico 23.101 (Tabela 1).

Tabela 1. Sistema Alfabético de Codificação CODAR, 2007.

Variável	Indicação	Especificidade
W	Causa primária do agente causador	Desastres naturais - N
		Desastres humanos - H
		Desastres mistos - M

X	Natureza ou origem do agente causador	Desastres humanos de caráter tecnológico – T
		Desastres humanos de caráter social – S
		Desastres humanos de caráter biológico – B
Y	Classe do desastre, ameaça ou risco	Desastres humanos relacionados com doenças transmitidas por vetores biológicos – V Desastres humanos relacionados com doenças transmitidas pela água e/ou por alimentos – A Desastres humanos relacionados com doenças transmitidas por inalação – I Desastres humanos relacionados com doenças transmitidas pelo sangue e por outras secreções orgânicas contaminadas – S Desastres humanos relacionados com doenças transmitidas por outros ou por mais de um mecanismo de transmissão – G
Z	Duas letras relacionadas ao desastre	Dengue – D
Z		Dengue – E

Fonte: Ministério da Integração Nacional. Política Nacional de Defesa Civil, 2007.

Nota: Quadro criado pelo autor a partir de dados obtidos em Política Nacional da Defesa Civil-MI.

Uma epidemia de dengue é um evento adverso natural que conduz a danos humanos e consequentes prejuízos sociais e econômicos a partir da disseminação rápida e fugaz de doença transmitida por vetor biológico; as epidemias de dengue são provocadas, comumente, por ações ou omissões humanas que resultam em deficiências no gerenciamento da saúde pública (BRASIL, 2008).

As epidemias, como desastres de natureza biológica, resultam do acúmulo de deficiências no gerenciamento dos organismos promotores da saúde pública, muitas vezes agravadas por pauperismo, subdesenvolvimento e desequilíbrios ecológicos (BRASIL, 2007).

No primeiro semestre de 2008, ocorreu uma grave epidemia de dengue no Rio de Janeiro. De acordo com os dados epidemiológicos da Secretaria de Saúde e Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro, foi a mais letal epidemia de dengue do país: causou mais de 250 óbitos num total de 259.392 casos, dentre os quais, mais de 50% na capital fluminense (SESDEC - RJ, 2008).

Considerando risco como a percepção do perigo (VEYRET, 2007), ou ainda, como a probabilidade estatística para que a ameaça de um evento adverso se concretize (BRASIL, 2007), o Ministério da Saúde alertava, desde o

final de 2007, sobre a possibilidade de ocorrência da epidemia. No entanto, a desestruturação dos serviços básicos de saúde e a falta de ações preventivas contra o mosquito transmissor da doença, favoreceram a eclosão da epidemia, que atingiu níveis críticos e provocou graves danos humanos, assumindo caráter de crise social e política. Diante da catástrofe, o Ministério da Saúde instalou um Gabinete de Crise para combater uma das mais graves epidemias de dengue ocorridas no país.

Para Couto e Soares (2007), o Gabinete de Crise funciona como um comitê de assessoramento da autoridade governamental, tendo como função a prevenção da ocorrência de crises ou a articulação do gerenciamento de crises. Diante do desastre instalado e situando-se a crise entre a urgência de decisões e as ações adequadas como respostas, no sentido do restabelecer a situação de normalidade, a criação do Gabinete de Crise foi uma solução coerente para controlar essa epidemia de dengue.

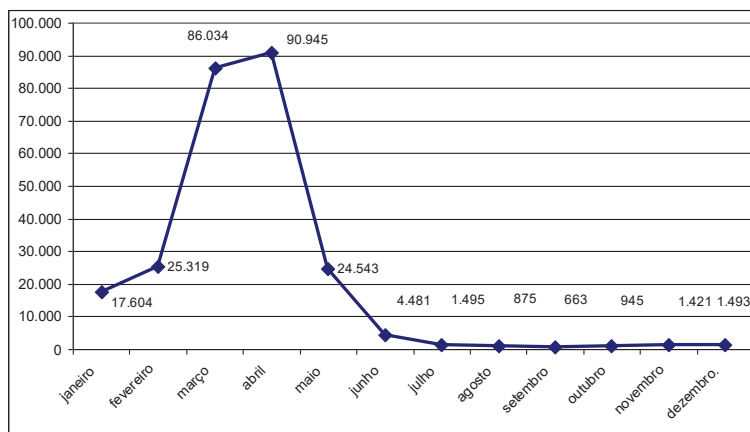
MÉTODOS

O estudo foi realizado no Rio de Janeiro, metrópole que tem registrado, desde 1986, grandes epidemias de dengue. O estudo é do tipo descritivo com delineamento de desastre humano de natureza biológica e aborda a crise provocada pela epidemia de 2008, que afetou dezenas de milhares de pessoas e provocou mais de duas centenas de óbitos. Para determinar o número de casos e sua distribuição mensal durante o ano, foram analisados relatórios, boletins epidemiológicos e mapas estatísticos da Secretaria Estadual de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro e do Ministério da Saúde. Na identificação das estratégias e ações operacionais implementadas pelo Gabinete de Crise, foram aplicadas entrevistas com perguntas abertas, entre maio e agosto de 2009, a oito componentes do Gabinete de Crise, da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros que atuaram no gerenciamento da crise. A opinião crítica sobre o processo de gerenciamento dessa epidemia, foi expressa através de entrevistas a professores universitários, considerando que as instituições acadêmicas acompanharam ativamente a crise. Também foram aplicados 36 questionários estruturados aos militares e agentes de saúde do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro e da Defesa Civil, que participaram ativamente das ações de combate à doença. A análise das entrevistas e dos questionários favoreceu a compreensão das decisões tomadas pelo Gabinete de Crise durante esse grave problema de saúde pública. Além das informações orais obtidas em entrevistas e questionários, foi utilizada a pesquisa bibliográfica, assim como as notícias da imprensa, local e nacional, referentes ao evento adverso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Identificada pela *Classificação Médica para Desastres* (CASTRO; CALHEIROS, 2007) como “desastre de muito grande porte”, a epidemia de dengue de 2008, no Rio de Janeiro, exigiu respostas ágeis como a convocação dos profissionais da área de saúde de outros estados brasileiros, que foram redistribuídos nos postos de atendimento emergencial e reduziu a sobrecarga nos hospitais das redes pública e privada. Como uma *ameaça*, essa epidemia tinha muita probabilidade de concretização, o que ocorreu em função do descaso das autoridades públicas. Segundo Medronho (2009),⁴ “as autoridades não executaram as ações de prevenção ou as executaram de modo ineficiente, por isso, a epidemia provocou uma crise com mais de duas centenas de óbitos e milhares de pessoas doentes. A epidemia atingiu o auge entre março e abril de 2008. Começou com um pequeno pico no ano anterior e avançou pelo inverno. No verão seguinte, o pico foi muito elevado e a dengue provocou uma grave epidemia” (Figura 1).

Figura 1. Número de casos notificados de dengue – Rio de Janeiro – 2008.



Fonte: SESDEC-RJ/SAS/SVS/CVE/DTI/SDTVZ – Banco de Dados SINAN-RJ.

Nota: Gráfico construído pelo autor a partir de dados atualizados pela SESDEC-RJ – jul. 2009.

De acordo com a Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, ocorreram 255.818 casos de dengue com mais de 250 óbitos confirmados e 50 sob investigação. Em março de 2008 o número de casos notificados foi de 86.034 casos, ou seja, superior ao total de casos do ano de 2007 quando foram notifi-

⁴ Informação oral obtida em entrevista com o pesquisador Roberto de Andrade Medronho, em 10 de julho de 2009, no IESC-UFRJ, Rio de Janeiro.

cados 66.553 casos (SESDEC-RJ, 2008). Para conter o avanço da dengue, o Ministério da Saúde instalou um Gabinete de Crise integrado pelos três níveis de governo em parceria com as Forças Armadas e a Defesa Civil.

As ações de controle da epidemia foram ancoradas em dois eixos estratégicos: a) plano de ação para melhoria da qualidade de atendimento à população; b) plano de ação de combate aos focos do mosquito vetor. Inserida no Gabinete de Crise, a Defesa Civil do Rio de Janeiro, em nível estadual e municipal, acionou sistemas para a adoção de medidas eficazes durante a calamidade e atuou tanto no atendimento à população, quanto no combate aos focos do mosquito.

A partir dos planos, diversas medidas resultaram como desdobramentos dos eixos: mapeamento e organização das ações de atenção à saúde da população, contratação de pessoal em caráter emergencial e a expansão de leitos em hospitais federais, estaduais e municipais. Essas medidas tinham como principal objetivo o aumento da qualidade do atendimento aos pacientes com suspeita de dengue e a redução do número de óbitos, do índice de letalidade.

O plano de combate ao vetor incluía as campanhas de mobilização da sociedade no combate ao mosquito, a manutenção dos bombeiros no combate aos criadouros e o treinamento dos agentes de saúde para operarem as máquinas de desinfestação. A meta de visitas aos domicílios era de 100 quarteirões por dia, desde o centro da cidade e da zona portuária até a zona oeste, passando pelos subúrbios do Rio de Janeiro. Cada um dos níveis, governo federal (Tabela 2), governo estadual (Tabela 3), governo municipal (Tabela 4) e Forças Armadas (Tabela 5) elaborou um plano de cooperação, todos gerenciados pelo Gabinete de Crise.

Tabela 2. Plano de cooperação do Ministério da Saúde – Rio de Janeiro – 2008

Plano de ação para melhoria de atendimento à população	Plano de ação de combate aos focos do mosquito
Contratar 661 profissionais de saúde para o atendimento de emergência	Disponibilizar 15 veículos para o trabalho de campo (“fumacê”)
Criar 660 pontos de atendimentos (poltronas de hidratação)	Disponibilizar 300 agentes de saúde da FUNASA para o trabalho de campo
Distribuir 250 mil “Cartões de acompanhamento da dengue” para integrar o atendimento pela rede	Disponibilizar insumos (larvicidas e inseticidas) para o combate ao mosquito
Expandir o número de leitos em hospitais federais	
Capacitar médicos para o atendimento de emergência	
Repassar R\$ 3 milhões para o combate à dengue	

Fonte: *Jornal O GLOBO*.

Nota: Quadro construído pelo autor a partir de notícias dos jornais.

Tabela 3. Plano de cooperação da Secretaria Estadual de Saúde – Rio de Janeiro – 2008

Plano de ação para melhoria de atendimento à população	Plano de ação de combate aos focos do mosquito
Implantar 8 “Centros de hidratação 24 horas” nas Unidades de Pronto-Atendimento e nos hospitais estaduais	Manter 1.200 bombeiros militares em trabalho de campo de combate ao vetor
Contratar 200 médicos de outros estados para atendimento nos “Centros de hidratação”	Treinar 300 agentes de saúde da FUNASA para operarem máquinas portáteis “fumacê”
Criar 300 leitos em hospitais estaduais	Criar o “site” Rio contra a dengue.
Criar a “Central de regulação de leitos da dengue” para encaminhamento de doentes aos hospitais da rede	Promover atividades culturais nas comunidades mais afetadas
Criar protocolo único de atendimento clínico para os doentes de dengue	Promover “mutirões” de combate aos focos
Disponibilizar veículos (ônibus e vans) para transporte dos doentes aos hospitais de emergência	Convocar 4.000 guias cívicos dos Jogos Panamericanos para ajudar no trabalho de campo
Ampliar o Telemarketing da Dengue	Instalar 5.000 tampas de caixas d’água

Fonte: *Jornal O GLOBO*.

Nota: Quadro construído pelo autor a partir de notícias dos jornais.

Tabela 4. Plano de cooperação da Secretaria Municipal de Saúde – Rio de Janeiro – 2008

Plano de ação para melhoria de atendimento à população	Plano de ação de combate aos focos do mosquito
Ampliar o número de leitos nos hospitais municipais	Promover “mutirões” de combate aos focos.
Abrir todos os 145 “Postos de Saúde” municipais nos finais de semana e transformá-los em “PS 24 horas”	Promover atividades culturais nas comunidades mais afetadas
Treinar 1.000 médicos para atender os doentes de dengue	Ampliar o Tele-Dengue
Disponibilizar veículos (ônibus e vans) para transporte dos doentes aos hospitais de emergência	

Fonte: *Jornal O GLOBO*.

Nota: Quadro construído pelo autor a partir de notícias dos jornais.

Tabela 5. Plano de cooperação das Forças Armadas – Rio de Janeiro – 2008

<i>Plano de ação para melhoria de atendimento à população</i>	<i>Plano de ação de combate aos focos do mosquito</i>
Montar 3 “Hospitais de Campanha 24 horas” para atendimento clínico, e exames laboratoriais e farmácia.	Disponibilizar 500 homens para o trabalho de campo e visitas às comunidades
Criar tendas de hidratação e postos de triagem dos doentes	Identificar e limpar os focos do mosquito
Disponibilizar 1.200 profissionais de saúde, entre médicos, enfermeiros, farmacêuticos, técnicos de laboratório pessoal de apoio	

Fonte: *Jornal O GLOBO*.

Nota: Quadro construído pelo autor a partir de notícias dos jornais.

CONCLUSÃO

Dados epidemiológicos do Ministério da Saúde alertavam, desde o final de 2007, as autoridades estaduais e municipais sobre o elevado índice de infestação do mosquito *Aedes aegypti* no Rio de Janeiro. Porém, as medidas preventivas não foram acionadas no prazo adequado. Por isso, a epidemia surgiu de modo explosivo no primeiro semestre de 2008. A magnitude da epidemia foi consequência da desestruturação do espaço urbano e da falência das políticas de saúde pública. Numa metrópole com milhões de habitantes, a desordem urbana surge pelo crescimento das áreas com moradias inadequadas, insuficiência de saneamento básico, má higiene e precária rede de abastecimento de água. A população é obrigada a armazenar água em tonéis, tambores e vasilhames, ações que favorecem a proliferação do mosquito. Some-se a isso, a negligência da população com os cuidados elementares para evitar a proliferação de criadouros do mosquito e a falta de cuidados no descarte e na acomodação do lixo. Além da desordem urbana, as deficiências nos programas sociais de atenção primária à saúde, como o PSF, favoreceram a explosão da epidemia de dengue.

Pode-se concluir que a instalação do Gabinete de Crise foi uma decisão correta, mas tardia diante uma catástrofe resultante da proliferação do mosquito vetor num espaço urbano desestruturado, cuja população apresentava grande número de indivíduos suscetíveis à doença.

As ações começaram no auge da epidemia, quando o número de casos e de óbitos já eram elevados. Sem dúvida, o Gabinete de Crise desempenhou importante papel no gerenciamento desse desastre humano, adotando medidas adequadas no combate à epidemia: promoveu a articulação entre os diversos

níveis de governo, ampliou a rede de atendimento aos doentes, implantou uma central de vagas a fim de coordenar a reserva dos leitos para os casos graves e coordenou as tendas de hidratação. Elaborou medidas para reduzir o número de óbitos, como o diagnóstico precoce da doença e implantação dos centros de hidratação oral ou venosa.

As ações do Gabinete de Crise foram de alcance estratégico, propiciaram maior rapidez no acolhimento e tratamento dos doentes, mas não podem ser interpretadas como os fatores responsáveis pelo declínio da epidemia, pois não conseguiram impedir a mortalidade excessiva pela doença. A epidemia declinou em função dos fatores climáticos e, principalmente, pela diminuição dos indivíduos susceptíveis à doença na população.

REFERÊNCIAS

CASTRO, A.L.C.; CALHEIROS, L.B. *Manual de medicina de desastres*. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007a. v. 1.

_____. Lições de gerenciamento de crises. *Revista de Gestão Pública*, Brasília, v. 1, n. 1, 2007. Disponível em: <<http://www.escoladegoverno.seplag.df.gov.br/sites/400/407/00000089.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Programa nacional de controle da dengue (PNCD)*. Brasília, 2002a. p. 5-21.

_____. Ministério da Saúde. *A sociedade contra a dengue*. Série textos básicos em saúde. Brasília, 2002b. p. 5-20.

_____. Ministério da Saúde. *Sobre o ministério: dengue*. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=22207>. Acessado em: 22 jul. 2009.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Política Nacional de Defesa Civil*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/politica/index.asp>>. Acesso em: 21 jul. 2009.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Política nacional de defesa civil*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/politica/index.asp>>. Acesso em: 21 jul. 2009.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Manual de medicina de desastres*. Brasília, 2008. v. 1. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/publicacoes/publicacoes/medicina.asp>>. Acesso em: 28 jul. 2009.

LENZI, M.F.; COURA, L.C. Prevenção da dengue: a informação em foco. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 37, n. 4, 2004.

SESDEC-RJ. Secretaria Estadual de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro. *Boletins epidemiológicos*. Janeiro-dezembro. Rio de Janeiro, 2008.

TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.18, n. 3, 2002.

TEIXEIRA, M.G.L.C. *Dengue e espaços intra-urbanos: dinâmica de transmissão viral e efetividade das ações de combate vetorial*. 2000. Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2000. 199p.

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

HABITAÇÃO SAUDÁVEL: UMA PERSPECTIVA DE MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS AMBIENTAIS

Sonia Regina Leão de Oliveira¹
Simone Cynamon Cohen²

INTRODUÇÃO

Segundo Yvette Veyret (2007), o risco é definido como uma ameaça que pode ser percebida de forma individual ou coletiva, sobre bens móveis ou imóveis, e esta percepção dependerá do local de sua ocorrência, da época e da cultura da população, uma vez que é subjetiva. Em seguida, relaciona o risco com a geografia, na medida em que este se realiza dentro de um espaço geográfico, qualquer que seja o tipo de risco. A gestão de todos os tipos de riscos, ou seja, como prevenir e minimizar suas consequências, dependerá das medidas políticas no contexto de cada território. Na relação dos riscos com as diversas ciências, a autora demonstrou que a ideia de que o avanço da tecnologia poderia conter os riscos decorrentes dos fenômenos naturais teve pouco êxito, conforme a constatação de alguns desastres naturais. Assim, a supressão total dos riscos torna-se impraticável, devendo-se então buscar, através das ciências, mecanismos de diminuição e controle dos mesmos, na medida em que estes estão inseridos em todos os segmentos da sociedade moderna.

Dentro da temática “Risco” e de acordo com Yvette Veyret e Nancy Meschinet de Richemond, a complexidade do tema está em função das diversas origens dos riscos, considerando que os mesmos podem ser advindos dos fenômenos naturais, como maremotos, ciclones e terremotos; outros, oriundos da influência do homem no meio ambiente, poluição, incêndios urbanos e erosão; outros, ainda provocados pela indústria: a poluição promovida pela liberação de gases nocivos pelas indústrias e pelos meios de transportes; os riscos geopolíticos, decorrentes das decisões políticas; os riscos sociais, resultados das desigualdades sociais, traduzidas pela violência urbana e insegurança e os riscos econômicos, que interferem negativamente na vida financeira dos países atingidos. Contata-se que estes riscos se relacionam entre si, não sendo possível interpretá-los separadamente.

1 Contadora e advogada. Especialista em Direito Tributário, mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. e-mail: leaosonia@hotmail.com

2 Pesquisadora. Professora. Dra. do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brasil.

As autoras entendem indispensável à avaliação histórica do risco, a fim de contribuir na tomada de decisões para o enfrentamento dos riscos da atualidade, tendo em vista que a percepção do risco é variável no tempo e no espaço. É que o mesmo está presente em todas as sociedades e tempos; e ainda que embora haja desenvolvimento social e econômico, o sentimento de insegurança cresce nas sociedades modernas, cabendo ao homem parte de sua responsabilidade e não apenas aos fenômenos da natureza. Destaca-se também a gestão dos riscos como fator fundamental na aplicação das políticas públicas.

A metodologia aplicada na identificação dos riscos socioambientais e dos danos causados pelos mesmos na localidade de estudo, foi objeto de levantamento bibliográfico, entrevista com moradores e com o secretário de Defesa Civil, tenente-coronel BM Paulich, D. A caracterização destes riscos permite apresentar, neste artigo, uma perspectiva preliminar de sua minimização.

Neste contexto, a aplicação da estratégia da Habitação Saudável pode ser utilizada como elemento fundamental para minimizar fatores de riscos socioambientais, decorrentes das enchentes que têm atingido as regiões Norte e Noroeste Fluminense, destacando-se nesta pesquisa a localidade de São Pedro Paraíso, no Município de Italva.

Na localidade de São Pedro Paraíso, as moradias são extremamente precárias, não havendo fundações, colunas, vigas e nem construções regularizadas, sendo a grande maioria irregular e construída em locais de risco intensificado de enchentes e de enxurradas. Praticamente não existem casas que estejam fora da área sujeita a inundação fluvial, inclusive, residências de pessoas de alta camada social na região podem ser atingidas por enchente. Portanto, toda a localidade rural é vulnerável às enchentes.

Moram nessa localidade aproximadamente 150 pessoas e cerca de 80% dos moradores não possuem emprego fixo, vivem de biscates e necessitam de auxílio do poder público. Antigamente essa população ou algum familiar obtinha o seu sustento no trabalho da usina de moagem de cana ou com a antiga fábrica de cachaça que vieram a falir. O poder público municipal tem tido grande dificuldade no enfrentamento da questão, uma vez que não existe nenhum projeto que integre essa população com o sistema econômico existente no município – o que isola mais ainda aquela comunidade.

As causas das enchentes são muito mais avaliadas em termos de região e da Bacia do rio Muriaé do que em termos do local propriamente estudado. Dentre as causas principais estão à ausência de mata ciliar e de mata nos taludes e encostas da região; o assoreamento do curso hídrico principal, através do carreamento feito pelas enxurradas nos cursos hídricos de pequeno

porte e também pela remoção do saibro colocado nas estradas vicinais; os estrangulamentos existentes no curso hídrico principal, em destaque os de natureza antrópica; os processos de desbarrancamento das margens do rio e os processos erosivos agudos, decorrente da falta de vegetação nos morros.

Nas enchentes de dezembro de 2008 e janeiro de 2009, cerca de 100 pessoas de São Pedro Paraíso ficaram desabrigadas, ocasionando prejuízos sociais, econômicos e emocionais. A Defesa Civil atuou desde o início das cheias do rio Muriaé, na remoção de famílias para locais seguros, utilizando os espaços públicos como abrigos provisórios para o atendimento aos desalojados e desabrigados, com a participação da Secretaria Municipal de Promoção Social e Desporto, atual Secretaria Municipal de Assistência Social (ITALVA, 2009).

A Defesa Civil, após levantamento das áreas de riscos e vulnerabilidades do município apresentou as seguintes propostas: minimização dos danos provocados pelos desastres relacionados com a danificação e destruição de habitações; minimização dos danos provocados pelos desastres relacionados com riscos de intensa poluição provocada por dejetos e outros poluentes resultantes da atividade humana; promoção de campanhas educativas à população, que minimizem a poluição do rio Muriaé e seus afluentes. Na área social propôs as seguintes medidas: investimento na capacitação técnica e profissional dos cidadãos italvenses; investimento, por parte do poder público municipal, no agro turismo, fortalecendo o agronegócio familiar; canalização de recursos para os projetos da Cooperativa Regional dos Agricultores Familiares. Dentre os principais projetos de Defesa Civil, sugeridos pela equipe de trabalho, estão modelo de lei que estabeleça o PPREDD e que estruture a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Itálva; implantação do Projeto de Defesa Civil Mirim; capacitação dos Agentes da Guarda Civil Municipal; orientação técnica, pela REDEC III, para elaboração de Plano de Contingência para cada desastre estudado e a criação de uma sede para COMDEC.³

Ressalta-se, que a gravidade das enchentes tende a aumentar conforme informações obtidas junto ao serviço de meteorologia e considerando os estudos desenvolvidos na região, demonstrando a necessidade de medidas urgentes para o enfrentamento das dificuldades advindas das referidas enchentes.

3 Exposição sobre os riscos de ocorrências de desastres que ameaçam a população e os bens do Município de Itálva e as respectivas soluções encontradas pelos Sistemas Estadual e Municipal de Defesa Civil – Coordenação REDEC III – Estado do Rio de Janeiro – Secretaria Municipal de Defesa Civil de Itálva - Coronel Douglas Paulich Júnior – 26/10/2009.

ANÁLISE DOS DADOS

A questão das enchentes recorrentes que levam sistematicamente a interdição de residências pela Defesa Civil, demonstra a necessidade de estabelecer políticas públicas para mitigar os riscos socioambientais a população. Os riscos ambientais locais, críticos, isto é, poluição e ausência de sistema de escoamento das águas; a ausência de saneamento básico e de tratamento adequado de dejetos, assim como, o lançamento dos mesmos diretamente no rio Muriaé; a ocupação desordenada de habitações em áreas de riscos e construções com materiais precários e a falta de tratamento do lixo e da adequada destinação do mesmo, estão dissociados do conceito de Habitação Saudável, segundo o documento *Saúde nas Américas*, resultado dos encontros, em 1998, da organização Pan-Americana da Saúde / OMS.

“Entende-se por habitação, ação de habitat em um espaço construído, que envolve este espaço e mais o seu entorno” (COHEN, 2004). As ações Habitat em um espaço, envolvem vários elementos físicos como moradia, escola, hospital e indústrias. As dimensões da habitação ainda elencam aspectos culturais, econômicos, ecológicos e de saúde humana. A Habitação Saudável envolve, desse modo, fatores de risco como localização, construção e adaptação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As dificuldades de atuação operacional da Secretaria Municipal de Defesa Civil e Ordem Pública de Italva, em São Pedro do Paraíso, são relevantes, em função dos 15 quilômetros que separam esta localidade da sede do município, e ainda, da liberação insuficiente de recursos dos governos estadual e federal.

Portanto, essa localidade tem sido um grande desafio para a Defesa Civil, se constituindo hoje na comunidade mais vulnerável de Italva. Essa situação social faz com que haja históricos de prostituição, alcoolismo, consumo de drogas e violência doméstica.

Desde modo, sugere-se à Prefeitura de Italva adotar medidas para minimizar os riscos socioambientais, utilizando as estratégias da Habitação Saudável como caminho para o enfrentamento das questões locais, através da elaboração de projetos populares, considerando a situação socioeconômica daquela população; assim como, adotar políticas públicas em consonância com as normas do Estatuto das Cidades, viabilizar alguma atividade econômica para aquela comunidade, com a oferta de trabalho e produção de renda; promover a intensificação de fiscalização nas obras habitacionais irregulares e em áreas de riscos, assim como, nas ocupações desordenadas; incentivar o processo de formação da Associação de

Moradores e apoiar a Defesa Civil, para desenvolver ações de treinamento dos habitantes locais para orientação de procedimentos na fase do desastre e pós-desastre, preparar os agentes municipais de Saúde para atuarem como agentes de Defesa Civil na época das emergências e nas demais ações necessárias a fim de minimizar os desastres relacionados às enchentes. Entretanto, sem a integração dos diversos setores da sociedade e o apoio financeiro dos governos estadual e federal, a atuação da Defesa Civil torna-se extremamente difícil.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Política nacional de defesa civil*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/politica/index.asp>>. Acesso em: 15 out. 2009.

ITALVA. Secretaria Municipal de Promoção Social. *Relatório: enchentes e enxurradas 2008/2009*. Itálva (RJ), 2009.

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



HOSPITAIS SEGUROS: UMA REFLEXÃO

Edna Maria de Queiroz¹

INTRODUÇÃO

Os estabelecimentos de saúde, especialmente os hospitais, são considerados como edificações “essenciais” sendo vital para uma resposta em caso de emergência e também, posteriormente, para a recuperação daquele desastre – Federal Emergency Management Agency-FEMA (1999). Nestes estabelecimentos são encontradas instalações cujo funcionamento adequado é vital para preservar um bom atendimento à saúde da população. A destruição de um hospital acarreta um grande impacto, não somente social, como também político, pois a população reconhece nesta perda algo fundamental para sua segurança e bem estar.

No ano de 2005, em Kobe, no Japão, durante a Conferência Mundial sobre a Redução dos Desastres, a Organização Pan Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde (OPAS/OMS), solicitou aos estados membros, que adotassem a iniciativa dos “Hospitais Seguros” frente aos desastres, como uma Política Nacional da Redução dos Desastres, que garante o funcionamento das Unidades Hospitalares, nas situações de emergência (SEGOB, 2007). Este encontro mundial teve como resultante um protocolo de intenções, chamado “Marco de Ação de Hyogo para 2005-2015”, cujo objetivo geral é o de aumentar as capacidades das nações e das comunidades diante dos desastres naturais, num prazo estabelecido até 2015; reduzir as perdas ocasionadas pelos mesmos, tanto em termos de vidas humanas como de bens econômicos; além de assegurar que as intenções possam se tornar compromissos reais, traduzidos em ferramentas para administrar programas, investimentos e pesquisas necessários na preparação dos países e das comunidades (ISDR, 2005).

O Protocolo de Hyogo estabelece três objetivos estratégicos básicos: 1) integração mais eficaz nas políticas acerca das considerações dos riscos de desastre, dos planos e programas de desenvolvimento sustentável em todos os níveis, com especial ênfase na prevenção, mitigação, preparação para casos de desastres e redução da vulnerabilidade; 2) criação e fortalecimento de instituições, mecanismos e meios de comunicação em todos os níveis, especialmente,

¹ Médica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. Oficial Médica do 1º Grupamento de Socorro de Emergência-Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (GSE/CBMERJ). e-mail: ednadequeiroz@gmail.com

nas comunidades, que podem contribuir de maneira sistemática para o aumento da capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade potencialmente exposta a ameaças de se adaptar, resistir ou mudar, diante das catástrofes naturais; e 3) na fase de reconstrução das comunidades danificadas, incorporar sistema de critérios de redução de riscos, por meio do estabelecimento e da execução de programas de preparo para as situações de emergência, resposta e recuperação. Com base nestas premissas, o Protocolo reforça a importância de se manterem “saúdáveis” todos os estabelecimentos hospitalares.

Os hospitais diferentemente de outras instalações críticas combinam (OPAS, 2006):

- alto valor econômico;
- alto valor social;
- salvam vidas todos os dias e são serviços altamente essenciais em desastres.

DESENVOLVIMENTO

No Peru, os desastres naturais têm gerado destruição e danos nos estabelecimentos de saúde, especialmente devido aos terremotos e ao fenômeno “El Niño”. Nos anos de 1982 e 1983, o “El Niño” gerou danos em 101 estabelecimentos, sendo necessária a utilização de 1.1 milhões de dólares para a reabilitação destes (ECLAC; 1984). Esta experiência serviu de lição para que em 1997 se efetuassem ações de proteção e redução de riscos nas estruturas físicas de todos os estabelecimentos do Ministério da Saúde. No total, foram “protegidos” 424 estabelecimentos (7,2% do total), sendo, 10 hospitais, 128 centros de saúde e 286 postos de saúde (OPAS, 2000). As obras efetuadas custaram 1. 448. 811 dólares e incluíram, dentre outras coisas, a construção de muros de contenção.

Mais da metade dos 16 mil hospitais da América Latina e Caribe está situada nas áreas no risco elevado para desastres. Muitos foram perdidos com terremotos, furacões tais como “*Mitch*”, e em inundações sérias (PAHO, 2004). No ano de 2001, uma tempestade tropical (“*Allison*”) formada no Golfo do México, acometeu a região Sul do Texas, em menos de 12 horas de formação, durando cinco longos dias e devastando a cidade. O “*Allison*” causou 22 mortes e um prejuízo de mais de 4,88 bilhões dólares, tendo sido considerado o desastre natural mais devastador daquela localidade. Infelizmente, a rede hospitalar local foi duramente atingida. Como consequência das inundações, três hospitais foram fechados ao atendimento externo; dois deles transferiram todos os seus pacientes mais críticos para outras unidades hospitalares e outro centro médico, onde a

situação estava mais grave, houve necessidade de se evacuar todos os pacientes, resultando no fechamento de mais de dois mil leitos hospitalares e cerca de 500 leitos de Centro de Terapia Intensiva (CTI) – (COCANOUR et al., 2002)

No ano de 2008, 321 desastres naturais provocaram a morte de 235.816 pessoas. Este valor foi quase quatro vezes superior à média de mortes dos sete anos anteriores. Este aumento deveu-se a dois acontecimentos: em Myanmar, antiga Birmânia, um ciclone provocou a morte e o desaparecimento de 138.366 pessoas; na província chinesa de Sichuan, um tremor de terra provocou a morte de 87.476 pessoas (WHO, 2007)

Em 2009, a OMS escolheu o tema “Salvar Vidas – Hospitais Seguros em situações de emergência”. Um dia antes do Dia Mundial da Saúde de 2009, um sismo (de magnitude 6,3 na escala de Richter) foi sentido na região de Abruzzo, em Itália, provocando centenas de mortos, milhares de desalojados e feridos, e colocando sobre enorme pressão a capacidade de resposta das estruturas de saúde existentes neste país, comprovando, desta forma a relevância da discussão deste tema.

Frente a todos estes acontecimentos, atualmente, preconiza-se que organizações públicas e privadas se ordenem de forma que a construção destas unidades de saúde seja realizada seguindo as normas gerais de construção, normas estabelecidas por um organismo de saúde nacional, desde a realização do projeto até a construção *per si*.

Segundo a subsecretária da ONU para a Redução do Impacto dos Desastres, Margareta Wahlstrom:

“A grande parte do trauma podia ser evitado com a construção de hospitais seguros”.

Assim, no planejamento da construção de uma estrutura de saúde é importante escolher locais onde haja pouca exposição a situações de risco; afastados de grandes centros industriais ou indústrias químicas que possam provocar situações de risco; distanciados de zonas costeiras de alto risco, de terrenos inundáveis ou sujeitos a deslizamentos, beiras de rio, mar e afins, erupções vulcânicas, ladeiras, dentre outras situações ameaçadoras. Estes, devem ser providos de sinalização que facilite a identificação dos diferentes ambientes e áreas internas, por parte da população e de prováveis visitantes – Ministério de Salud del Peru (1995) – como sala de emergência, extintores de incêndio, escadas, corredor de evacuação. As portas de escape (contrafogo), que se abrem no sentido do fluxo de saída, são fundamentais nas áreas de saída – Ministério de Salud del Perú (2005). Não devemos esquecer de que estas unidades devem ter geradores para o caso de corte de energia, situação bem frequente, na vigência de um desastre (COCANOUR et al., 2002).

As técnicas utilizadas na construção das unidades de saúde são essenciais para evitar ou diminuir as consequências de um acidente. A utilização de sistemas adequados de ventilação natural que permitam a renovação adequada do ar e, desta forma, diminuam a possibilidade de transmissão de doenças a aplicação de técnicas de construção que permitam o crescimento das áreas de internação hospitalar ou de cirurgia, em caso de emergência, ou a construção de estruturas resistentes a tremores de terra ou a furacões, são soluções de extrema importância.

Um dos mais importantes avanços em 2006 foi o desenvolvimento de um Índice de Segurança de Hospitais, graças à contribuição do Grupo Assessor de Mitigação de Desastres da OPAS/OMS (DiMAG) e às contribuições de vários especialistas nacionais. Esta ferramenta leva em consideração múltiplos aspectos, tais como a situação geográfica e estrutural do prédio, os componentes não estruturais e a organização do hospital. O índice calculado, dá uma ideia da probabilidade de como uma instalação de saúde continue operacional após um desastre, e pode ser usado como um sistema qualitativo de classificação para priorizar intervenções em instalações de saúde selecionadas. Não substitui uma avaliação detalhada da vulnerabilidade. As autoridades podem identificar rapidamente as áreas em que seria mais eficaz intervir para aumentar a segurança de instalações de saúde. Segurança já não é uma característica do tipo preto-e-branco; ela pode ser melhorada gradualmente. O México, e em escala mais limitada, Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Peru, São Vicente e Granadinas conduziram levantamentos-piloto para testar o Índice de Segurança de Hospitais. O Índice de Segurança de Hospitais atual terá de ser atualizado regularmente, à medida que a tecnologia e a metodologia de avaliação evoluam (OPAS, 2007).

A construção de hospitais novos deve levar em consideração risco, perigos naturais e deterioração progressiva por falta da manutenção nos estabelecimentos existentes fatores que contribuem para a destruição destes estabelecimentos de saúde e morte de seus ocupantes. Embora a vulnerabilidade das instalações sanitárias aumente progressivamente com o passar dos anos, é possível inverter esta realidade (OPAS, 2004).

As estruturas de saúde já existentes devem ser alvo de estudos técnicos para detecção das principais falhas, para que, desta forma, possam ser encontradas soluções ou alternativas.

Segundo Wahlstrom, a construção de novos hospitais ditos “seguros” custa bem menos do que a reconstrução de uma unidade que tenha sido destruída por tremores de terra, inundações ou ventos fortes. Uma reconstrução, praticamente duplica o preço inicial dessa instalação, enquanto que

o investimento total em um hospital seguro seja mais elevado apenas em 4%. Contudo, constrói-se um hospital para pelo menos uns 50 ou 75 anos (OPAS, 2008). Além de inteligente, seria um investimento mais proveitoso para toda àquela comunidade.

Os fenômenos que com maior frequência produzem danos em estabelecimentos de saúde são as chuvas com suas consequências: inundações, enxurrada e enchentes. As inundações produzem grandes prejuízos em estabelecimentos de saúde de menor ou maior complexidade.

Sem dúvida que a estrutura montada para alocar o estabelecimentos de menor complexidade – postos de saúde e centros de saúde – seja a mais afetada, quando da vigência de um desastre. Este dano está diretamente relacionado com o local da construção, o material utilizado na mesma e a qualificação de mão de obra, ou seja estas edificações, geralmente estão construídas em áreas de risco, com material de qualidade duvidosa e sem a técnica adequada (OPAS, 2006). Aliado a todos estes fatores, observamos que nos estabelecimentos da rede pública, inexistente uma política de manutenção de mobiliário, materiais de uso permanente e até mesmo da manutenção predial (OPAS, 2006).

Importante frisar que ao ser destruída uma edificação hospitalar, a geração do prejuízo é imenso, pois não existe apenas a perda estrutural, a de todos os equipamentos, medicamentos, mobiliários específicos e veículos que são também devastados. (BAMBAREN; ALATRISTA, 2007).

Sejam estruturas a construir ou existentes, há um denominador comum que deve ser equacionado. Se as estruturas tiverem todas as condições necessárias para uma resposta eficiente a uma emergência, mas os profissionais não tiverem formação, treino ou motivação para uma rápida resposta, então os esforços foram em vão. Desta forma, é necessário planejar e treinar para emergências, envolvendo todos os profissionais das estruturas de saúde, para que cada um, dentro das suas competências, consiga salvar vidas (WHO, 2007).

DEFINIÇÃO

De acordo com a OPAS, a definição de Hospital Seguro: “Um estabelecimento de saúde cujos serviços permaneçam acessíveis e funcionando com a sua máxima capacidade instalada e com a mesma infraestrutura, imediatamente após um fenômeno destrutivo de origem natural”. Esta definição se aplica a qualquer unidade de saúde, não se limitando apenas àquelas unidades de alta complexidade, por isso, o uso da terminologia “estabelecimento”.

META

A meta de hospitais seguros é muito mais do que proteger a infraestrutura e o equipamento, é garantir que os serviços de saúde continuem operando, como parte de uma rede, e sejam capazes de proteger a segurança dos pacientes. Isto também inclui a capacidade de os trabalhadores continuarem cumprindo suas obrigações, além da continuidade operacional de outras funções essenciais, tais como saneamento, abastecimento de água, controle de doenças, laboratórios, instalações de lavanderia e cozinhas. A presença de sistemas eficazes de saúde foi identificada como a espinha dorsal para alcançar as Metas de Desenvolvimento do Milênio relacionadas à saúde. A segurança de pacientes e a saúde dos trabalhadores são a preocupação primordial. Isso tem sido negligenciado com muita frequência, o que explica por que hospitais que poderiam ter retomado suas operações rapidamente levaram várias semanas ou meses para recuperar-se adequadamente.

IMPACTOS NA ECONOMIA

Os impactos causados por um desastre na área da saúde são incalculáveis. Este acometimento pode ser classificado como direto, indireto e secundário (Comisión Económica para América Latina y el Caribe).

Os efeitos diretos são aqueles ocasionados por um desastre sobre a infraestrutura do sistema de saúde, assim como sobre os equipamentos e insumos médicos. Em geral, os elementos mais afetados são:

- a estrutura física da unidade hospitalar – centros de saúde, hospitais, consultórios, centros diagnósticos;
- o almoxarifado médico onde são guardados todos os medicamentos e insumos;
- setor onde são guardadas as vacinas (refrigeradas);
- mobiliário, material básico e unidades de transporte.

Já as perdas indiretas estão representadas aqui pelos efeitos sociais gerados, do tipo interrupção de transporte, serviços públicos, meios de comunicação, e pelos efeitos econômicos, alteração do comércio local e da indústria, devido a uma diminuição de sua produção em vigência do desastre (OPAS, 2000).

Os efeitos secundários são de natureza muito variável, sendo os principais:

- o alto custo empregado para a vigilância e controle dos riscos na propagação de doenças infecto-contagiosas e dos efeitos nocivos à saúde;
- a diminuição do bem-estar e do nível de vida da população;
- custos adicionais para tratamento e cuidado da saúde de toda a população atingida Quando uma unidade hospitalar é atingida por um desastre, “sofre” essas três perdas, algumas calculáveis. Outras, porém, poderão acarretar sofrimento e traumas por toda uma vida.

CONCLUSÃO

Após este breve resumo de um assunto tão amplo e importante, conclui-se que o tema “Hospital Seguro” deve fazer parte da pauta das autoridades nacionais e internacionais, não apenas no ano que foi lançada a campanha “Salvar Vidas – Hospitais seguros em situações de emergência”, mas diariamente, num exercício contínuo. Recursos devem ser alocados, profissionais treinados e técnicos devem estar à frente do planejamento das unidades hospitalares, para que se possa fazer a prevenção do bem mais precioso que o ser humano possui: a própria vida e a dos seus semelhantes.

Embora o Brasil não se compare a outros países, em se tratando de desastres naturais, temos situações peculiares, mas que se encaixam perfeitamente bem neste tema de “Hospital Seguro”, que é a violência urbana. Portanto, também temos de nos posicionar e começar a “trabalhar” sobre este tema.

REFERÊNCIAS

BAMBAREN A.C.V.; ALATRISTA, G. M. Del S. Hospitales seguros ante desastres. *Rev. Med Hered*, v. 18, n. 3, p. 149-154, 2007.

COCANOUR, C.S.; et al. Lessons Learned From the Evacuation of an Urban Teaching Hospital. *Arch Surg*, v. 137, p. 1141-1145, 2002.

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. *Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres*. México; 2003. v. 1.

ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICAN AND THE CARIBBEAN. *The natural disasters of 1982-1983 in Bolivia*. Ecuador, Perú: ECLAC, 1984.

ISDR - INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the resilience of nations and communities to disasters*. 2005.

PERÚ. Ministerio de Salud. *Resolución Ministerial N°861-95-SA/DM*: normas de identificación y señalización de los establecimientos de salud Del Ministerio de salud. Lima, Perú: Ministerio de Salud; 15 diciembre, 1995.

_____. *Resolución Ministerial N°897-2005/MINSA*: NTS N°037-MINSA/OGDN: Señalización de seguridad para establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo. Lima: Ministerio de Salud; 18 nov. 2005.

OPAS – ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Crónicas de desastres*: fenómeno el niño 1997-1998. Washington (DC): OPS, 2000. p. 245-284.

_____. *Programa de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Coordinación del Socorro en Casos de Desastre*. Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud Washington (D.C.), 2000.

_____. *Hospitales seguros ante inundaciones*. Washington (DC), 2006. Disponible em: <<http://www.helid.desastres.net/?e=p-0who--00-1-0--0.10---4---0--0-10l--1en-5000---50-about-0-011310011kjCv6kM%2ebd7ac1c2000000004af2adf3-0utfZz-8-00&a=d&c=who&c1=CL1&c1=CL1.16>>. Acceso em: 28 out. 2009.

_____. *Su hospital es seguro?*: Preguntas y respuestas para el personal de salud. Ecuador: OPS, 2007.

_____. *Índice de seguridad hospitalaria*: guía del evaluador de hospitales seguros. Washington (DC): OPS, 2008. Disponible em: <<http://safehospitals.info/>>. Acceso em: 03 nov. 2009.

OPAS - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE; OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *27ª Conferência Sanitária Pan-Americana*: 59ª Sessão do Comitê Regional. Washington (DC.), 2007.

PAHO - PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION. *World Health Organization*: 56th Session of the Regional Committee. Washington (DC), 27 Sep./1 Oct. 2004.

SEGOB - SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL. Programa Hospital Seguro. *Guía Práctica Del Programa Hospital Seguro*. 2007. Disponible em: <<http://www.proteccioncivil.gob.mx/Portal/PtMain.php?nIdHeader=2&nIdPanel=95&nIdFooter=22>>. Acceso em: 28 out. 2009.

HOSPITAL SEGURO FRENTE AOS DESASTRES NO BRASIL

*Modestino J. P. Salles¹
Luciana Tricai Cavalini²*

INTRODUÇÃO

O tema “Hospital Seguro” ainda é pouco difundido no Brasil. O não convívio com desastres do tipo terremotos e furacões, que levam a grande destruição estrutural, certamente contribui para que o tema não tenha aqui a mesma prioridade com que é tratado nos países situados em regiões suscetíveis aos abalos sísmicos ou nas rotas dos furacões. Muito provavelmente o fato de a Organização Mundial da Saúde – OMS divulgar como tema para o Dia Mundial da Saúde, em 2009: “Para salvar vidas: Façamos que os hospitais sejam seguros em situações de emergência”, tenha contribuído para que mais atenção seja dada ao funcionamento dos serviços de saúde nessas circunstâncias.

Quando nos aprofundamos um pouco mais no assunto, observamos que as ameaças ao funcionamento de um hospital ou serviço de saúde não advêm somente da ação de furacões, terremotos ou *tsunamis*. Enchentes como as que assolaram o nosso território no último ano, certamente representam um desastre natural de grande importância. Os serviços de saúde quando atingidos, podem levar – da mesma forma que em outras modalidades de desastres – a danos irreparáveis à população. O mesmo se aplica às situações de epidemias que podem em muitas circunstâncias impor aos serviços de saúde uma demanda extra, impossível de ser sustentada sem que o preparo adequado para o enfrentamento seja um dos componentes do planejamento.

A grande questão que coloca os serviços de saúde num elevado patamar de prioridade é: estará o hospital funcionando integralmente quando a população mais dele necessitar?

A resposta depende de levantamento e estudo dos fatores envolvidos: os riscos a que cada região do país está sujeita; a estrutura física do hospital e o seu entorno; a infraestrutura e o nível de capacitação do pessoal para lidar com situações de desastres, pontos que devem estar necessariamente na agenda para “Hospital Seguro Frente aos Desastres no Brasil”.

1 Médico pediatra do Serviço de Emergência do Hospital Universitário Antônio Pedro, UFF Mestrando em Defesa e Segurança Civil da UFF. E-mail: modestino.salles@hotmail.com

2 Professora Adjunta, Universidade Federal Fluminense Departamento de Epidemiologia e Bioestatística, Instituto de Saúde da Comunidade – UFF. E-mail: lutricav@vm.uff.br

O Quadro 1 apresenta a cronologia dos principais desastres na América Latina de modo a respaldar a necessidade de estudos sobre o tema na realidade brasileira.

Quadro 1. Principais desastres na América Latina, período 1985 – 1998.

Ano	Evento	Local	Ocorrências
1985	Terremoto	Cidade do México	10.000 mortos, 5 hospitais destruídos, 856 mortos em 2 deles.
1988	Furacão Gilbert	Jamaica	40 mortos, 15 serviços de saúde danificados
1997/98	“El Nino”	Equador	34 hospitais
	Inundações	Peru	15 hospitais
1998	Terremoto	Bolívia	1 hospital severamente atingido
1998	Furacão Georges	República Dinamarca	87 serviços de saúde atingidos
1998	Furacão Mitch	Honduras	78 serviços de saúde danificados
		Nicarágua	108 serviços atingidos

Fonte: Taylor, 2007

Quadro 2. Principais ações no mundo e na América Latina que desenharam a estrutura do “Hospital Seguro”.

Ano	Evento
1990	Década Internacional para Redução de Desastres Naturais (ISNDR) (EIRD)
1994	Japão: Conferência Mundial sobre Redução de Desastres Naturais
1996	México: Conferência Internacional para Mitigação de Desastres em Serviços de Saúde
2003	Primeira reunião da OPAS Caribe Expert Group Health Facilities Design (DiMAG / GAMiD)
2004	OPAS - 45ª Conselho Diretor: Resolução sobre a Prevenção de Desastres e Resposta “Iniciativa Hospitais Seguros”. - Política Nacional de Redução de risco - Todos os novos hospitais construídos de forma a garantir que permaneçam funcionando em situações de catástrofe - Programar medidas para reforçar as infraestruturas existentes

- 2005 Japão: Segunda Conferência Mundial sobre Redução de Desastres Naturais (Hyogo)
- 2006 OPAS - 47º Conselho Diretor - Relatório do Progresso sobre a Prevenção e Resposta aos Desastres
- 2008-9 ISNDR – “Campanha para Hospital Seguro”
- 2009 Dia Mundial da Saúde

Fonte: Taylor, 2007

Sem dúvida, a Segunda Conferência Mundial sobre Redução de Desastres, na cidade de Hyogo, no Japão (Quadro 2), representa entre as ações mencionadas, o marco principal, uma vez que os países do mundo lá reunidos estabeleceram um plano de ação para o período 2005-2015(ONU, 2005).

Na área da saúde, o relatório sustenta que os países passem a integrar um plano para a redução de risco de desastres no setor, promovendo o objetivo-tema de “Hospital Seguro Frente aos Desastres”, levando a que todos os hospitais novos sejam construídos com um grau de resistência que fortaleça sua capacidade de continuar funcionando em situações de desastres, além de pôr em prática medidas de mitigação para reforçar as instalações sanitárias existentes, em particular as que executam Atenção Básica a Saúde (ONU, 2005).

Diversos países da América Latina estão trabalhando na direção de tornar seus serviços de saúde menos vulneráveis aos diversos fenômenos agressores e com várias ações de sucesso publicadas.

DISCUSSÃO

Entende-se por Hospital Seguro um estabelecimento de saúde cujos serviços permanecem acessíveis e funcionando em sua máxima capacidade instalada e em sua mesma infraestrutura, imediatamente após um fenômeno destrutivo de grande intensidade; isto implica na estabilidade da estrutura, na disponibilidade permanente de serviços básicos e da organização interior da unidade de saúde (OPAS, 2008; OMS, 2009).

Os fenômenos que atingem a população em geral podem ser representados conforme sua natureza como:

- a. Geológicos: sismos, vulcões, deslizamentos e *tsunamis*;
- b. Hidrometeorológicos: furacões, chuvas torrenciais, penetrações de mares e rios;
- c. Químico-tecnológicos: explosões, incêndios, fuga e derrame de produtos perigosos;

- d. Sanitário-ecológicos: epidemias e contaminação;
- e. Sociais: concentração maciça de pessoas, conflito armado ou civil;
- f. Propriedades geotécnicas do solo.

Em nosso meio, pode-se de antemão afirmar que os fenômenos hidrometeorológicos e as epidemias (dengue, H1N1) (PAUL; MALCOLM; DALE, 2008), são as mais importantes ameaças. As enchentes no último ano tiveram grandes repercussões: somente na região Nordeste do Brasil, mais de 500 mil pessoas ficaram desalojadas ou desabrigadas. Na epidemia de Dengue, no Rio de Janeiro, em 2008, os órgãos públicos tiveram de recorrer a “ações de guerra”, com a instalação de barracas de campanha para atendimento, pois as unidades de saúde não conseguiram suportar o aumento súbito da demanda. Não podemos deixar de citar a concentração maciça de pessoas nas grandes cidades que podem representar um aumento de pacientes acima da capacidade planejada para a unidade hospitalar de referência, assim como, o fato de termos relatos de unidades de saúde que são atingidas por ações criminosas. A indústria química, a mobilização de resíduos, produtos perigosos e as usinas nucleares merecem também avaliação detalhada quanto à magnitude dos riscos que podem oferecer.

A OMS/OPAS vem trabalhando em direção à meta de redução da vulnerabilidade e implantação do “Hospital Seguro Frente aos Desastres”, até 2005. Disponibiliza uma grande quantidade de material teórico que inclui: guias técnicos, material de capacitação e promoção, aplicação do índice de seguridade hospitalar, disponibiliza ainda vasto material de experiências positivas em diversos países da América Latina. Ainda entre as publicações podemos destacar algumas que podem ter especial interesse no nosso caso: guia para redução da vulnerabilidade nas construções de novos hospitais e guia hospitais seguro diante das inundações. Destaque também deve ser dado a nova publicação da OPAS, disponível *online*, o *Hospital Seguro Virtual*, que apresenta de forma prática e didática as propostas para hospitais nas situações de desastres (OPAS, 2004, 2006, 2008).

CONCLUSÃO

A questão Hospital Seguro Frente aos Desastres precisa começar a ser construída no Brasil, assim como a elaboração de uma estratégia para alcançar a meta internacional em 2015. A avaliação da situação nacional e a formulação da metodologia a ser empregada devem ser logo definidas.

A princípio, apontamos que o roteiro para o processo deve conter: diagnóstico dos riscos a que cada região do país está mais vulnerável; instituir ins-

trumento de avaliação para os hospitais e demais serviços de saúde; determinar as vulnerabilidades estruturais, das infraestruturas e funcionais dos serviços de saúde; treinar e credenciar técnicos; propor adaptação das normas para edificações em saúde às normas para hospital seguro.

REFERÊNCIAS

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE *Declaración de la Directora general de la Organización Mundial de la Salud*, 2009.

OPAS - ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD *Guías técnicas: fundamentos para la mitigación de desastres em establecimientos de salud*. 2004.

_____. *Guías técnicas: guía para la reducción de la vulnerabilidad em el diseño de nuevos establecimientos de salud*. 2004.

_____. *Guías técnicas: hospitales seguros ante inundaciones*. 2006.

_____. *Guías técnicas: índice de seguridad hospitalaria*. 2008.

_____. *Guías técnicas: lecciones aprendidas em américa latina de mitigación de desastres em isntalaciones de salud*. 2008.

PAUL, R. I; MALCOLM, M.; DALE A. F. *Dengue management: practical and safe hospital-based outpatient care*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 2008.

ONU. Secretaria de La Estrategia Internacional para La Reducción de los Desastres. *Marco de Acción de Hyogo para 2005 - 2015*. Conferencia Mundial sobre la reducción de los Desastres, 2005.

TAYLOR, D. *Safe Hospitals and the Safe Hospitals Index*. Organización Panamericana de la Salud, 2007.



IMPACTOS PSICOSSOCIAIS CAUSADOS PELA INUNDAÇÃO DE 2008 EM PETRÓPOLIS, RJ

Marinice dos Santos Machado¹

Sídio Werdes Sousa Machado²

Simone Cynamon Cohen³

INTRODUÇÃO

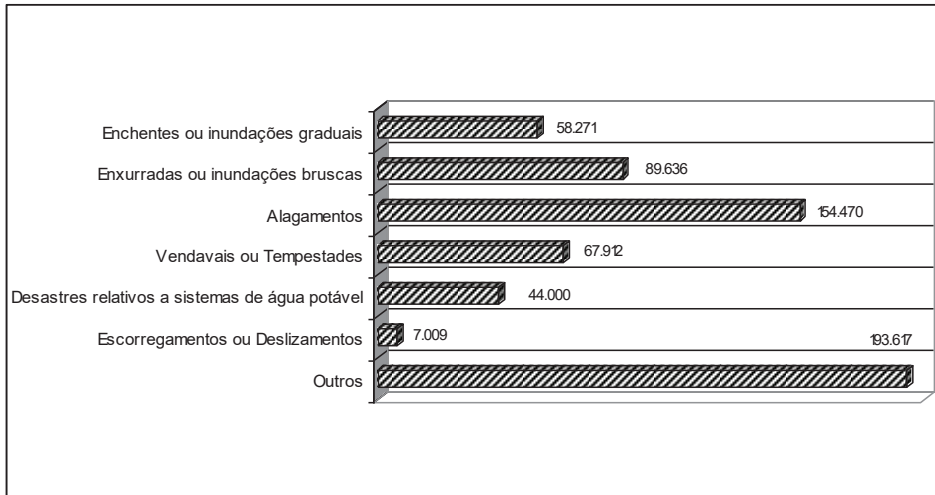
No Brasil, a principal forma de desastres deriva das situações de enchentes (inundações graduais) e enxurradas (inundações bruscas), principalmente na região sudeste onde as chuvas constituem um fenômeno climático cuja associação com o padrão de ocupação urbano tem provocado danos e prejuízos, os quais imbricam em dimensões ambientais, materiais e humanas inestimáveis. Eventos dessa natureza são experiências impactantes para aqueles que são afetados, visto que ameaçam suas vidas, deixando-lhes um sentimento de insegurança (PNDU, 2008). Em função da ocupação desordenada do solo em áreas não edificáveis, muitos municípios têm um aumento na vulnerabilidade às enchentes, enxurradas e alagamentos (VALENCIO et al., 2004). Segundo Castro, não há dúvidas de que a interferência humana pode alterar as condições de sustentabilidade do meio, potencializando a ocorrência de desastres naturais, como enchentes, enxurradas e deslizamentos (CASTRO, 1998). De acordo com a Estratégia de Redução de Desastres das Nações Unidas (EIRD, 2005), a incidência desses eventos tem aumentado em todo o mundo, constituindo-se em obstáculo para o desenvolvimento das localidades. Em 2008, segundo dados da Secretaria Nacional de Defesa Civil (BRASIL, 2009a), 614.915 pessoas foram afetadas por desastres no Estado do Rio de Janeiro, sendo 49,17% por enchentes, enxurradas e alagamentos (Figura 1).

1 Psicóloga clínica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. e-mail: nicemac@terra.com.br

2 Professor Adjunto do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. e-mail: sidio@terra.com.br

3 Pesquisadora Doutora do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca – FIOCRUZ. Professora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense e-mail: cohen@ensp.fiocruz.br

Figura 1. Pessoas afetadas por desastres – Estado do Rio de Janeiro – 2008
Total de afetados: 614.915



Fonte: SEDEC-MI - Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração.

Na noite de 2 de fevereiro de 2008 ocorreu um evento adverso decorrente de chuvas intensas em Itaipava, terceiro distrito do município de Petrópolis, RJ, caracterizado segundo dados oficiais da Defesa Civil como uma inundação brusca. O evento foi provocado por precipitações pluviométricas de intensidade forte e caráter intermitente, com volume de 130 mm em curto intervalo de aproximadamente 75 minutos, provocando o transbordamento dos rios Santo Antonio e Piabanha – D.O. – Petrópolis (2008). Estas precipitações ocorreram basicamente na vertente da serra que divide as cidades de Petrópolis e Teresópolis, na região de Itaipava, onde o Rio Santo Antônio, principal vertente do vale, teve o seu nível elevado em até seis metros durante um período de até quatro horas. O transbordamento do rio mencionado decorreu, principalmente, pela elevada e anormal contribuição de seu vale e afluentes, como também da elevação do rio Piabanha, onde o mesmo deságua. Diversos fatores favoreceram a ocorrência desse desastre natural: o desmatamento, a intensa urbanização, o assoreamento, aterragem e mudança de trajeto do leito dos rios e, sobretudo, a ocupação das áreas de risco nas margens dos rios.

Durante o transbordamento do Rio Santo Antônio, inúmeras residências, pontos comerciais e industriais, situados próximos às suas margens, na região mais baixa, após a ponte de acesso à localidade de Madame Machado, foram atingidas por inundação total ou parcial, com danos das mais variadas intensidades.

Nessa região, a rodovia ficou completamente intransitável durante várias horas, tendo comprometido todo o sistema de redes elétricas e de telefonia, com grande dificuldade de acesso aos pontos onde ocorreram os principais acidentes.

Segundo o comandante do Corpo de Bombeiros da Região Serrana do Estado Rio de Janeiro, as chuvas que resultaram no desastre elevaram em seis metros o nível do rio Santo Antonio, que passa pelo bairro de Madame Machado, em Itaipava. Na ocasião, o comandante comentou: “Realmente nós já tivemos tragédias com mais vítimas em Petrópolis, mas a rapidez do evento e o volume de água como ocorreu desta vez é sem registro” (MARTELLO, 2008).

A inundação brusca atingiu 45 mil pessoas, ou seja, 50,20% do total de afetados por esses tipos de eventos em 2008, no Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1). Esses eventos (enxurradas, enchentes e alagamentos) são classificados pela Defesa Civil como Desastres Naturais Relacionados com o Incremento das Precipitações Hídricas e com as Inundações sob tipificação CODAR (Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – Código NE.HEX ou 12.302 (BRASIL, 2009b).

A enxurrada provocou deslizamento de terra e alagamento no bairro Madame Machado, no distrito de Itaipava, em Petrópolis, resultando na morte de nove pessoas. Segundo a avaliação do presidente da Cruz Vermelha do município, o evento representou a situação mais grave na região desde a enchente de 1988 (MARTELLO, A., 2008). No dia seguinte   inundação brusca, ele afirmou:

“  grave, pois já   possível contabilizar mais de 300 famílias afetadas e esse número pode subir, uma vez que a contagem ainda não chegou ao fim. Mais grave do que isso são em 1988, quando alagou a cidade toda” (*Ibid*).

Tabela 1. Pessoas afetadas por inundação brusca – Petrópolis – fevereiro, 2008.

Número de Pessoas	0-14 anos	15-64 anos	Acima de 65 anos	Gestantes	Total
Desalojadas	500	1050	230	20	1800
Desabrigadas	12	56	11	2	81
Deslocadas	-	-	-	-	-
Desaparecidas	-	-	-	-	-
Levemente Feridas	-	12	1	-	13
Gravemente Feridas	-	2	1	-	3
Enfermas	-	-	-	-	-
Mortas	2	6	1	-	9
Afetadas	11.000	23.000	10.500	500	45.000

Fonte: AVADAN – Avaliação de Danos – Prefeitura Municipal de Petrópolis.

A cidade de Petrópolis, localizada na região serrana do Rio de Janeiro, tem sido cenário de inundações e deslizamentos. No início do século XX não havia tantos problemas ocasionados por desastres naturais relacionados às precipitações hídricas e inundações uma vez que a cidade era coberta por áreas verdes e não existiam construções nas encostas ou margens dos rios. Mas, nos últimos 70 anos, a cidade cresceu de forma acelerada e desordenada, tornando a região propícia aos alagamentos e deslizamentos de encostas. Hoje em dia, o solo está coberto e impermeabilizado pelo asfalto, não havendo por onde a água infiltrar-se ou escoar (KOBAYAMA et al., 2006).

As inundações bruscas, devido a eventos pluviométricos extremos, estão entre os principais fatores responsáveis por situações de trauma nas populações expostas aos desastres naturais causados por chuvas. O impacto sofrido pelos indivíduos e pela comunidade atingida gera inúmeras respostas emocionais, tornando imperativa a mobilização de esforços para lidar com esse tipo de evento (KRUM; BANDEIRA, 2008). Diante das moradias danificadas ou destruídas, os moradores que ali residem vêem suas redes e práticas sociais, conjuntural ou estruturalmente modificadas, e se sentem impotentes diante da violência simbólica implícita na forma como as autoridades públicas agem frente às circunstâncias (SIENA; VALENCIO, 2006).

Estudos com pessoas vítimas de desastres têm modificado o foco do campo de investigação sobre estresse e respostas psicológicas relacionadas aos traumas individuais. O novo foco busca entender o impacto dos desastres em comunidades inteiras ou grupos representativos, nos quais cada vez mais são realizadas pesquisas com grupos-controle ou de comparação, com delineamentos prospectivos de observações por períodos mais longos e com avaliações mais adequadas através de instrumentos e entrevistas apropriados (COÊLHO; ADAIR; MOCELLIN, 2004). Esses estudos buscam obter parâmetros de saúde mental com a finalidade de contribuir na reabilitação e na recuperação psicossocial das comunidades afetadas e no restabelecimento da vida cotidiana das pessoas. Nesse sentido, o desastre natural deve ser entendido como uma violação do equilíbrio do sistema como um todo, onde uma compreensão integrada desta experiência não pode prescindir de um olhar multidisciplinar de como suas vítimas enfrentam tal fenômeno.

MÉTODOS

Durante este estudo foi realizada uma pesquisa na área afetada pelo desastre, ou seja, nos bairros de Madame Machado, Gentio, Benfica, Boa Esperança e Lajinha. As informações foram obtidas por meio de entrevistas contendo

questões abertas, com moradores da região, abordando o objeto de interesse ao tema da pesquisa. Através do relato oral, os entrevistados descreveram o que era considerado relevante acerca da experiência vivenciada, tanto no aspecto psicológico quanto no social. Além das pessoas da comunidade, foram entrevistados os membros da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros de Petrópolis que, de forma intensa, testemunharam como vivenciaram os fatos. Além das informações orais, o estudo utilizou a pesquisa documental e bibliográfica, incluindo-se a análise dos documentos oficiais como relatórios, boletins e mapas situacionais do evento adverso. E, por fim, de modo complementar, utilizou-se as notícias de jornais, considerando-se a repercussão do evento na imprensa do Estado do Rio de Janeiro e do País.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desastre ocorrido na região de Itaipava, distrito de Petrópolis, em 2008, foi de grande impacto para os moradores. As fortes e repentinas chuvas provocaram inundações bruscas, ocasionando danos materiais, sociais e psicológicos de grandes proporções, afetando 45 mil pessoas em diversos bairros. Segundo as autoridades da Defesa Civil local, nos últimos anos, as inundações têm sido frequentes na região, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, mas nunca tão rápidas e graves quanto esse evento.

Os rios Santo Antonio e Piabanha transbordaram provocando deslizamentos de terra atingindo as moradias, ocasionando perdas materiais e humanas irreparáveis. Segundo os dados oficiais da prefeitura municipal, emitidos em boletins de ocorrência da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros, o desastre deixou 1.800 pessoas desalojadas, 81 desabrigadas e 16 feridas na região atingida, além de nove mortes no distrito de Itaipava (Tabela 1). Muitos desabrigados foram para as casas dos familiares, outros foram alojados em abrigos emergenciais instituídos pela Prefeitura de Petrópolis.

As pessoas que foram afetadas afirmaram, durante as entrevistas, que o impacto da tragédia interrompeu sua rotina de vida em função da destruição do entorno, sendo possível perceber as cicatrizes emocionais deixadas pelo trauma vivido. Nas situações em que a moradia foi afetada, observou-se que as pessoas permanecem abaladas devido à perda dos espaços próprios e dos pontos de referência, e muitas ainda não reconstruíram suas vidas. As pessoas vitimadas relataram que a experiência da perda de objetos, documentos, fotografias e tantas coisas importantes na vida, levaram a uma sensação de impotência e insegurança diante da situação inesperada a ser enfrentada. Em situações de morte de parentes ou amigos, algumas pessoas desenvolveram um quadro significativo de

vulnerabilidade e desestruturação psíquica, desencadeando quadros de depressão e angústia frente à sensação de lhe faltar um maior apoio e acolhimento.

Muitos entrevistados nas comunidades do Gentio, Madame Machado e Benfca ainda não conseguiram restabelecer a “normalidade” de suas vidas e relataram sentir reações transitórias anormais e sintomas de estresse decorrentes do desastre, tais como: transtornos do sono, temores (medos), lembrança contínua do evento, alterações frente aos ruídos de trovões e tempestades, insegurança, irritabilidade, tristeza, ansiedade, falta de concentração e também casos de somatização, ou seja, manifestação de doença orgânica provocada por problemas emocionais.

Na fase de reabilitação, para minimizar os efeitos psicológicos provenientes das perdas materiais e humanas, a Prefeitura Municipal de Petrópolis, através da Supervisão de Saúde Mental de Atenção Básica, implantou um serviço de atendimento de urgência à população dos bairros atingidos pela catástrofe. Os psicólogos da Coordenação de Saúde Mental do Município, assim como a Secretaria de Trabalho, Assistência Social e Cidadania e do Conselho Regional de Psicologia (CRP-RJ), participaram dessa etapa, fazendo o acompanhamento de crianças e dos mais afetados pelas perdas, nos seus diversos níveis. Equipes de emergência, psicólogos e voluntários trabalharam nos abrigos instalados nas escolas da região, acompanhando as pessoas vitimadas. No entanto, após a fase inicial, o acompanhamento foi interrompido o que engendra uma reflexividade em torno de tais questões estruturais, a fim de propiciar condições para melhorar a capacidade de enfrentamento de grupos que se encontram fragilizados. Quando o conhecimento tácito ou explícito, em nível municipal ou estadual, não dá conta de entender a complexidade do desastre que vivencia, há necessidade de buscar outro tipo de conhecimento explícito dentro do sistema que atenda as diversas demandas emergentes dessas situações que são recorrentes.

CONCLUSÃO

Os desastres naturais podem provocar graves impactos sobre a população afetada, por isso não devem ser analisados como fatores independentes do contexto social, como também da saúde mental da comunidade. Além da sua dimensão natural, as consequências dos desastres devem ser abordadas num contexto psicossocial, uma vez que as catástrofes ocorrem em situações que exprimem, invariavelmente, a materialização de uma vulnerabilidade. A sensação súbita e inesperada da morte e a impotência diante dos fatos promovem uma série de manifestações emocionais na pessoa vitimizada, dentre as quais se destacam: medo, desamparo, incerteza, desesperança e impotência diante da situação a ser enfrentada, além do desespero pela morte de parentes ou amigos.

A partir dessa constatação da vulnerabilidade da região, cresce a importância das medidas mitigadoras para redução dos desastres por inundações, enchentes, alagamentos e deslizamentos no município de Petrópolis.

É necessário que a sociedade brasileira se prepare para a sequência de eventos climáticos adversos, causados pelo aquecimento global, que poderão provocar muitos danos humanos e materiais, sociais e psicológicos, afetando principalmente as populações que habitam áreas vulneráveis. As ações integradas entre Prefeitura, Defesa Civil, universidade e a população devem compor o Plano de Contingência para as situações de desastres naturais relacionados às precipitações hídricas, que mobilizam anualmente esforços de milhões de brasileiros. A formulação e a operacionalização participativa de políticas em proteção civil estarão um passo adiante, caso o Sistema Nacional de Defesa Civil estiver movido não pela ética da compaixão, mas por uma ética do compromisso com a cidadania. Cabe ressaltar, que é essencial a preparação das comunidades para que as atividades de respostas aos desastres sejam eficazes. As ações de prevenção e preparação, fruto da ineficácia de um planejamento, resultam constantemente no dispêndio de milhões de reais para refazer obras em vários estados do país, quando poderia ser um montante destinado a novos investimentos, principalmente num contexto de crise financeira global. A contribuição da Psicologia para a construção de comunidades mais seguras consiste, por um lado, na realização de pesquisas sobre o comportamento individual nos períodos pré, durante e pós-impactos, e, por outro, na capacidade de preparação e recuperação de comunidades impactadas. Cabe afirmar ainda que a pesquisa com os moradores afetados pelos desastres proporcionou uma análise sobre a experiência por eles vivida e rememorada, trazendo contribuições a novos debates que irão orientar ações relevantes sob o ponto de vista humanitário, em torno das práticas de prevenção, socorro, reabilitação e reconstrução, necessárias para o restabelecimento do bem-estar da população.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Desastres notificados à SEDEC/MI*: ano: 2008. Estado: Rio de Janeiro. 2009a. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/desastres/desastres/2008/estados/rj.asp>>. Acesso em: 15 set. 2009.

_____. Secretaria Nacional de Defesa Civil. *Codificação de desastres, ameaças e riscos*. 2009b. Disponível em: <http://www.defesacivil.gov.br/codar/desastres_naturais.asp>. Acesso em: 18 set. 2009.

CASTRO, A. L. C. *Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres*. Brasília: MPO/Departamento de Defesa Civil, 1998. 273 p. Disponível em: <<http://www.defesacivil.se.gov.br/modules/tinyd0/index.php?id=15>>. Acesso em: 09 out. 2008.

COELHO, A. E. L.; ADAIR, J. G.; MOCELLIN, J. S. P. Psychological responses to drought in northeastern Brazil. *Interamerican Journal of Psychology*, v. 38, p. 95-103, 2004.

PETRÓPOLIS. "Situação de emergência" nas áreas do município de Petrópolis atingidas por desastre provocado por enxurrada e inundações bruscas (CODAR NE.HEX - 12.312). *Diário Oficial do Município de Petrópolis*, 3 fev. 2008. Anexo XIV, n. 2946.

EIRD -ESTRATEGIA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES. *Marco de acción de Hyogo para 2005-2015: Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres*. Kobe, Hyogo, 18-22 ene., 2005.

KOBIYAMA, M. et al. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p.

KRUM, F. M. B.; BANDEIRA, D. R. Afrontamiento de desastres naturales: el uso de un coping colectivo. *Paidéia, Ribeirão Preto*, v. 18, n. 39, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103863X2008000100008&lng=&nrm=iso>. Acesso em: 10 out. 2008.

MARTELLO, A. Situação de Itaipava é a pior desde 1988, avalia Cruz Vermelha. *G1*, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://g1.globo.com/-http://g1.globo.com/Noticias/Rio/0,,MUL286457-5606,00-SITUACAO+DE+ITAIPAVA+E+A+-PIOR+DESDE+AVALIA+CRUZ+VERMELHA.html>>. Acesso em: 20 set. 2009.

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. *Relatório de Desenvolvimento Humano 2007-2008*. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/arquivos/rdh/rdh20072008/hdr_20072008_pt_complete.pdf <http://www.percepcaoderisco.sc.gov.br/?ver=publicacoes>>. Acesso em: 20 set. 2009.

SIENA, M.; VALENCIO, N. F. L. S. Moradias afetadas pelas chuvas: dimensões objetivas e subjetivas dos danos pelo recorte de gênero. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E SOCIEDADE, 3., Brasília. *Anais...* Brasília, 2006. p. 1-16, CD. Disponível em: <<http://www.ds.ufscar.br/publicacoes-prof.dra.norma-valencio>>. Acesso em: 13 set. 2009

VALENCIO, N.F.L.S. et al. A produção social do desastre: dimensões técnicas e político- institucionais da vulnerabilidade das cidades brasileiras frente às chuvas. *Revista Teoria e Pesquisa*, São Carlos, n. 44-45, p. 67-115, 2004. Disponível em: <<http://www.ds.ufscar.br/publicacoes-prof.dra.norma-valencio>>. Acesso em: 13 set. 2009.

O CONTROLE DOS CRIADOUROS DO MOSQUITO DA DENGUE NO RIO DE JANEIRO

Sídio Werdes Sousa Machado¹
Marinice dos Santos Machado²
Angela Maria Abreu de Barros³

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as ações da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros têm sido fundamentais para a identificação e redução dos criadouros do mosquito da dengue nos diversos municípios do Estado do Rio de Janeiro. Durante muitos anos, o estado não teve casos de dengue porque o Brasil fora declarado livre do *Aedes aegypti*, na década de 1920 (BRASIL, 2009). Mas, nos anos 1970, o mosquito reinfestou o país e, ao transmitir o vírus da dengue, tem provocado diversas epidemias, em especial, a partir do início dos anos 1980 (CONSOLI et al., 1994). Atualmente, o mosquito vetor está presente em todos os estados brasileiros (LOURENÇO-DE-OLIVEIRA et al, 2004), e já foi detectado em quase quatro mil municípios (TAUIL, 2002), o que corresponde aproximadamente a 72% do total de municípios brasileiros. Uma epidemia de dengue é um evento adverso capaz de provocar danos humanos com intensidades variáveis. De acordo com a Codificação de Desastres, Ameaças e Riscos – CODAR, a dengue é um “desastre humano relacionado com doença transmitida por vetor biológico” (BRASIL, 2007) (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação dos desastres humanos de causas biológicas

Desastres Humanos Relacionados com Doenças Transmitidas por Vetores Biológicos	CODAR – HB.V/CODAR 23.1
Desastres Humanos Relacionados com Doenças Transmitidas por Água e Alimentos	CODAR – HB.A/CODAR 23.2

- 1 Professor Adjunto do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. Ex-Pró-Reitor de Extensão da Universidade Federal Fluminense (2006-2008). e-mail: sidio@terra.com.br
- 2 Psicóloga clínica e mestranda em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense. E-mail: nicemac@terra.com.br
- 3 Professora Doutora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. E-mail: angela@defesacivil.uff.br

Desastres Humanos Relacionados com Doenças Transmitidas por Inalação	CODAR – HB.I/CODAR 23.3
Desastres Humanos Relacionados com Doenças Transmitidas por sangue e por outras secreções orgânicas contaminadas	CODAR – HB.V/CODAR 23.4
Desastres Humanos Relacionados com Doenças Transmitidas por Outros ou por mais de um Mecanismo de Transmissão	CODAR – HB.G/CODAR 23.5

Fonte: Ministério da Integração Nacional. Política Nacional de Defesa Civil, 2007.

Nota: Quadro criado pelo autor a partir de dados obtidos em Política Nacional da Defesa Civil, 2007.

No entendimento de Tauil (2002), diversos fatores de risco estão relacionados com presença do mosquito vetor e da doença, destacando-se o crescimento populacional, migrações, viagens aéreas, urbanização inadequada, mau funcionamento dos sistemas de saúde e densidade populacional. Para o mesmo autor, dentre as doenças reemergentes a dengue se constitui no problema mais grave de saúde pública.

Medronho (2006), concorda com Tauil de que diversas características têm contribuído para a proliferação do *A. aegypti* nos espaços urbanos, dentre os quais destaca: o desordenamento urbano que produz regiões com alta densidade demográfica, graves deficiências no abastecimento de água e na limpeza urbana. O intenso trânsito de pessoas em áreas urbanas e ineficiência no combate ao vetor, tornam o controle da dengue uma árdua tarefa. A grande complexidade desse ambiente antrópico torna essencial repensar a estratégia de controle da doença.

AÇÕES DE CONTROLE DO VETOR E IDENTIFICAÇÃO DOS CRIADOUROS

Os bombeiros militares e os agentes de saúde da Defesa Civil que atuam no trabalho de campo e visitam residências e imóveis comerciais, têm desenvolvido ações de controle da densidade do vetor e reduzido o índice de infestação do mosquito.

Essas ações de controle do vetor e identificação dos criadouros, são coordenadas pela Secretaria de Saúde a qual a Defesa Civil estadual e municipal estão subordinadas no Rio de Janeiro. Em entrevista,⁴ um dos coordenadores

4 Entrevista com o Major Rafael Amorim da Paixão, do Departamento Geral da Defesa Civil Estadual e Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro, em 6 de julho de 2009, no Quartel Central da Praça da Bandeira,

do planejamento da Defesa Civil, mapeou o fluxo de ações do setor: “a população faz as denúncias dos focos pelo Tele-Dengue; as ligações são recebidas por militares do Corpo de Bombeiros na sala de planejamento, onde são efetuados o tratamento e o georreferenciamento dos dados. Após essa etapa, a coordenação determina as ações que os homens de campo irão executar. As atividades são monitoradas por mapas com sinalizações e cores diferenciadas. Cada mosquito representa um local de uma denúncia. O mosquito verde significa que ação já foi executada. O mosquito amarelo identifica os casos que estão sendo atendidos. O mosquito vermelho representa as denúncias que serão atendidas. E os mosquitos azuis identificam os locais que já foram visitados mais de uma vez.

Desse modo, a Defesa Civil do Rio de Janeiro consegue ter uma visualização daquilo que está sendo feito e daquilo que falta fazer, o que facilita o planejamento e potencializa as ações de campo. Dentre as ações, destaca-se o Levantamento Rápido do Índice de Infestação de *Aedes aegypti* (LIRAA), feito periodicamente por amostragem nos municípios (SESDEC-RJ, 2009). Por meio desse levantamento, obtém-se o Índice de Infestação Predial (IIP), ou seja, o percentual de imóveis com a presença de criadouros que contenham larvas do mosquito. Segundo Tauil (2002), a inspeção predial e eliminação ou tratamento de reservatórios potenciais ou atuais de larvas de mosquito e aplicação de inseticida em locais com transmissão ativa da doença é um componente crítico na ruptura da cadeia de transmissão do vetor.

Este estudo mostra o resultado de uma pesquisa feita com os militares e os civis que atuaram no trabalho de campo no período entre junho e dezembro de 2008, nas ações de identificação dos criadouros no município do Rio de Janeiro.

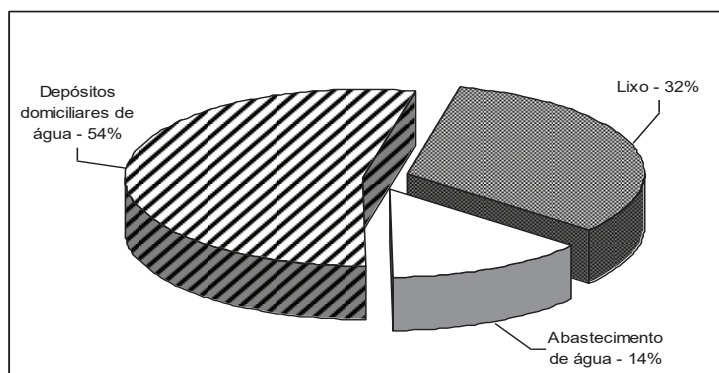
MÉTODOS

O estudo foi realizado a partir de informações obtidas em entrevistas e questionários com as equipes constituídas pelos agentes de saúde da Defesa Civil e por militares do Corpo de Bombeiros. Todos os respondentes estiveram envolvidos no trabalho de campo para levantamento dos imóveis, domicílios e logradouros com focos do mosquito da dengue no município do Rio de Janeiro. Os dados foram coletados por meio de entrevistas abertas com militares e questionários de questões fechadas com o pessoal civil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre tipos e taxas de criadouros no município do Rio de Janeiro, confirmam os dados obtidos pela Secretaria Estadual de Saúde, no último levantamento rápido (LIRAA – Rio de Janeiro), efetuado em agosto de 2009. Assim, os principais focos de proliferação dos mosquitos da dengue no município do Rio de Janeiro são os recipientes que estocam água: depósitos domiciliares (vasos e pratos de plantas e piscinas) e depósitos para o abastecimento e consumo (caixas d'água domiciliares, tonéis e tambores) (Figura 1).

Figura 1. Dengue: criadouros de mosquito - município do Rio de Janeiro-2008



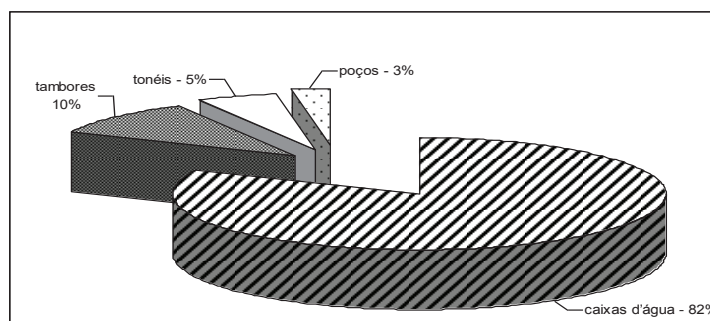
Fonte: pesquisa de campo feita com guardas sanitários do Corpo de Bombeiros – RJ.

Nota: Gráfico criado pelo autor a partir de questionário respondido por membros do CBRJ.

Como rotina, durante a avaliação do percentual de imóveis com a presença de criadouros com larvas do mosquito, os agentes da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro fizeram a inspeção e eliminaram os focos de transmissão da dengue por meio da aplicação de larvicidas.

Levantamentos feitos por agentes da Defesa civil e por militares bombeiros confirmam que os principais criadouros relacionam-se com a água para uso domiciliar humano (Figura 2). Por meio desse levantamento, confirmou-se a importância de outros criadouros na proliferação do mosquito vetor: as embalagens descartáveis de plástico, vidro, isopor e alumínio, além de pneus expostos ao tempo. Em grau menor, apareceram outros ambientes como os cemitérios que têm vasos acumuladores de água onde as fêmeas do mosquito fazem a postura de ovos, além de casas e piscinas abandonadas e terrenos baldios e também abandonados, com vegetação crescida.

Figura 2. Criadouros em abastecimento de água, Rio de Janeiro - 2008



Fonte: Pesquisa de campo feita com guardas sanitários do Corpo de Bombeiros – RJ.

Nota: Gráfico criado pelo autor a partir de questionário respondido por membros do CBRJ.

Os resultados do trabalho de campo dos bombeiros e membros da Defesa Civil, por meio de visitas aos domicílios, imóveis e logradouros para a identificação dos grandes e pequenos criadouros do mosquito da dengue no município do Rio de Janeiro, podem ser comparados com os dados de levantamento obtidos no LIRAA, realizado em agosto de 2009, pela Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Rio de Janeiro (Tabela 1). Esse levantamento identificou os tambores, barris e tonéis para armazenamento de água como os principais criadouros do mosquito. Em seguida, apareceram os vasos de plantas como depósitos predominantes em 23% dos municípios. O lixo foi fator importante em 20,5% dos municípios, além de pneus (10%), calhas, lajes, ralos e depósitos naturais – Sesdec-RJ.

Tabela 1. Criadouros por municípios – LIRAA – Rio de Janeiro – agosto 2009

	Criadouros (%)
Armazenamento de água: tambores, barris, tonéis	38,5
Vasos de plantas	23,0
Lixo	20,5
Pneus	10,0
Calhas, lajes, ralos e depósitos naturais	8,0

Fonte: SESDEC-RJ- Secretaria Estadual de Saúde do Estado do Rio de Janeiro.

Nota: Informações obtidas no *site* “Rio contra a dengue”.

CONCLUSÃO

Existem diversas condições que favorecem a formação dos criadouros: densidade populacional, distribuição irregular da água e negligência com o lixo. Este trabalho mostra que quase 90% dos criadouros relacionam-se com água e lixo. Por isso, as ações preventivas devem ser direcionadas sobre eles. No Rio de Janeiro, uma parcela considerável da população vive em habitações inadequadas com ineficiência no serviço de coleta de lixo, saneamento básico e abastecimento de água muito precários. O abastecimento deficiente de água obriga o armazenamento em tonéis, tambores e vasilhames, favorecendo a proliferação do mosquito. O uso de depósitos de água em domicílios constituiu-se, segundo levantamento da Defesa Civil e do Corpo de Bombeiros do Rio de Janeiro, no principal gerador de focos de desenvolvimento de larvas do mosquito.

Embora as ações de controle do vetor pelo mapeamento e identificação dos criadouros sejam coordenadas de modo bem planejado e georreferenciado pela Defesa Civil, na cidade do Rio de Janeiro, é necessário que as autoridades governamentais e sanitárias repensem a estratégia de combate ao mosquito transmissor: a visita porta à porta é dispendiosa, maçante para quem faz e pouco efetiva. Vivemos a era da tecnologia, por isso, métodos inovadores precisam ser criados com o objetivo de focar as ações de combate aos grandes criadouros, que geram os criadouros-satélites. O uso da tecnologia precisará, no entanto, ser associado às medidas de ordenamento urbano, saneamento básico, coleta de lixo e a aplicação dos modernos conceitos de cidade saudável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. *Histórico da dengue*. Brasília, 2009. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/visualizar_texto.cfm?idtxt=22207>. Acesso em: 23 jul. 2009.

_____. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. *Política nacional de defesa civil*. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br/politica/index.asp>>. Acesso em: 21 jul. 2009.

CONSOLI, R.A.G.B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1994.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA R. et al. *Aedes aegypti* in Brazil: genetically differentiated populations with high susceptibility to dengue and yellow fever viruses. *Trans R. Soc. Trop. Méd. Hyg.*, v. 98, p. 43-54, 2004.

MEDRONHO, R. A. Dengue e o ambiente urbano. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, São Paulo, v. 9, n. 2, jun. 2006.

SESDEC-RJ. Secretaria de Saúde e Defesa civil do Estado do Rio de Janeiro. Rio Contra Dengue. *Movimento do Rio de Janeiro contra a Dengue*, 2009. Disponível em: <<http://www.riocontradengue.com.br/conteudo/liraa.asp>>. Acesso em: 19 set. 2009.

TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n.3, 2002.



SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA

Hermes Barbosa de Moura¹
Simone Cynamon²

INTRODUÇÃO

A magnitude e a complexidade das situações ambientais críticas contribuíram para que houvesse novas mobilizações socioambientais. Estas mobilizações tinham como objetivo proporcionar maior empenho na construção de sociedades sustentáveis. Neste sentido, a Organização das Nações Unidas – ONU instituiu o período de 2005 a 2015 como a década da educação para a sustentabilidade. Dessa forma, toda a sociedade sustentável será aquela que: a) produzir o suficiente para si e para os seres do ecossistema no qual ela se situa; b) absorver da natureza somente o que ela pode repor; c) mostrar um sentido de solidariedade ao preservar para sociedades futuras os recursos naturais de que elas precisariam. Portanto, a sociedade deveria se mostrar capaz de assumir novos hábitos a fim de projetar um tipo de desenvolvimento que melhore o cuidado como os equilíbrios ecológicos e funcione dentro dos limites impostos pela natureza. Não significa voltar ao passado, mais oferecer um novo enfoque para o futuro comum, que toma da natureza somente o que ela pode repor; que mostra um sentido de solidariedade, ao preservar para as sociedades futuras os recursos naturais de que elas precisarão. Na prática, a sociedade deve mostrar-se capaz de assumir novos hábitos e de projetar um tipo de desenvolvimento que cultive o cuidado com os equilíbrios ecológicos e funcione dentro dos limites impostos pela natureza. Não significa voltar ao passado, mas oferecer um novo enfoque para o futuro comum.

MINIMIZAR O ESGOTAMENTO DE RECURSOS NÃO-RENOVÁVEIS

Recursos como minérios, petróleo, gás, carvão mineral, não podem ser usados de maneira “sustentável” porque não são renováveis. Mas podem ser retirados de modo a reduzir perdas e principalmente a minimizar o impacto ambiental. Devem ser usados de modo a “ter sua vida prolongada como, por

1 Engenheiro Civil da UFF, Professor da ETEHL, Mestrando pelo Curso de Defesa e Segurança Civil da UFF.

2 Pesquisadora e Professora Dra do Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental da ENSP / Escola Nacional de Saúde Pública

exemplo, através da reciclagem, pela utilização de menor quantidade na obtenção de produtos, ou pela substituição por recursos renováveis, quando possível.”

Pode-se considerar que os problemas ambientais se intensificaram ao longo dos anos 1980. A magnitude da nova crise foi sistematizada no Relatório “Brutland”. De acordo com o Relatório “ela” era complexa e a superação da mesma exigia a construção de um novo modelo de desenvolvimento. Surge então o conceito de desenvolvimento sustentável. Esse conceito, que significa crescimento econômico com justiça social e proteção do meio ambiente, foi discutido na II Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, evento realizado em 1992 no Rio de Janeiro. As diretrizes para a construção da sustentabilidade foram sistematizadas na Agenda XXI e cada país deveria construir sua Agenda, de acordo com suas especificidades.

Decorridos 16 anos da realização da “Rio 92”, constata-se que as diretrizes traçadas foram insuficientes para deter o processo de degradação ambiental. As metas estabelecidas não foram cumpridas, levando ao surgimento de um quadro preocupante. Nesse cenário, cinco cenários formam o que os estudiosos denominam de situações ambientais críticas: ameaça de esgotamento das fontes de água limpa, mudança climática, perda da biodiversidade, poluição e redução dos recursos energéticos. O exame de cada situação revela porque elas são consideradas críticas.

Cerca de dois bilhões de pessoas não têm acesso à água potável no planeta, e, de acordo com as projeções da ONU, se nada for feito, no ano de 2050 um quarto da humanidade não terá água para suas necessidades mínimas. Se isso acontecer nenhuma região será poupada do impacto dessa crise que afetará todos os aspectos da vida, da saúde das crianças, passando pela sobrevivência de diversas espécies animais e vegetais até a capacidade das nações de providenciar os meios de desenvolvimento.

Nos últimos 500 anos, 840 espécies catalogadas de seres vivos foram extintas.

Outro conceito ambiental grave tem como processo importante de destruição, a concentração de gás carbônico da atmosfera cresceu 30% nos últimos 150 anos e as mortes relacionadas ao ar poluído chegaram a três milhões por ano. O consumo de energia aumentou 32 vezes no último século. A conjugação dessas situações ambientais críticas provoca sérios danos e faz com o planeta perca, de forma acelerada, suas condições de habitabilidade. Observou-se o aumento acentuado do crescimento populacional, do consumo de água como fonte de vida, a exploração e contaminação desta fonte por desastres ambientais associados ao mau uso deste recurso, e o paradigma da fonte inesgotável da água. Teremos de encontrar a forma empírica de destinar o uso correto das águas pluviais para utilização controlada do ser humano. Como alguns autores ou ambientalistas tratam a água como o “petróleo branco”, fica evidente que este recurso – que

constitui aproximadamente 70% do volume do planeta – tem de ser visto sob novo olhar. Na cidade do Rio de Janeiro, uma lei trata o uso das águas de chuvas como retornável ao solo ou pelo menos em parte dele. O uso de pavimentos extremamente impermeáveis é condenável hoje em dia. Os pisos externos já devem imprimir uma versão permeável, tais como os paralelos muitos usados na década de 1950, serão bem vindos. A grande questão é que, áreas isoladas com grandes camadas de substratos que impedem o fluxo destas águas aos lençóis ou aquíferos, estão tornando estes solos pobres em umidade e não integram o ciclo hidrológico de água- evaporação- chuvas- água, tornando a retroalimentação quase que imediata, automática. Verifica-se em algumas regiões brasileiras, tais como no interior do estado de Pernambuco e interior de São Paulo, enormes crateras nos solos de áreas destinadas a condomínios e loteamentos residenciais, num processo de erosão contínua. Em locais onde jamais foram observados tais fenômenos, contatou-se a perda potencial de recursos hídricos pelo desaparecimento de lençóis aquíferos ou poços artesianos e semi-artesianos.

O pano d'água, ou espelho d'água, proveniente da cobertura dos prédios localizados no Campus do Gragoatá, com área de aproximadamente 250 metros quadrados, tem capacidade de escoar e captar um bom volume d'água das chuvas, com um índice pluviométrico considerável, e conseqüentemente um estimado volume d'água, para uso externo ao prédio. Deve-se fomentar o uso tecnológico e social, em saneamento, evitando assim o retorno deste insumo a rede anteriormente projetada para tal. Caso o Campus do Gragoatá sofra um aumento na qualidade de novos prédios, o que deve ocorrer para o ano de 2011, deve-se levar em conta contemplar uma nova proposta que inclua um Plano Diretor em Saneamento, tendo como observância a organização, captação e destino do recurso, de forma estreita, organizada e planejada.

A área geográfica estudada esta situada como modelo, no Estado do Rio de Janeiro: área litorânea sob impacto da salinidade e intempéries e a áreas das serras, sob o grande impacto de fortes chuvas ou torrentes d'água intensas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente proposta pode apresentar um grande passo para a inclusão do conceito de sustentabilidade, a partir do uso de recursos renováveis de modo controlado e sem custo considerável para uma instituição pública. A modelagem de captação das águas de chuvas e sua distribuição aos locais necessários, é um trabalho que visa o aproveitamento de um sistema de drenagem já existente e que visa também utilizar a partir deste, uma derivação nesta rede a fim de recolher de modo controlado a água de chuva proveniente dos telhados existentes.

O consumo apresentado mostrou, de forma quantitativa, que a economia deste recurso implicou em aproximadamente 280 mil litros de água anual para o Prédio/Bloco “N”, em estudo. Esta água recolhida tem como objetivo principal a rega de modo sustentável de toda a flora do Campus do Gragoatá/UFF. Outro fator preponderante foi o volume de água não servida, que seria lançada nas redes de esgoto pluvial da concessionária local, provocando um suposto acúmulo deste recurso nas redes mencionadas. A proposta prevê a obturação de somente seis captações dos dutos verticais (num total de 14 tubos), de águas pluviais, que têm como objetivo deixar os dutos restantes direcionados a rede externa de águas pluviais. Foi obtida também maior regularidade no uso ou destino final desta água, proporcionando uma melhoria quantitativa de oferta do recurso. Contudo, deve-se mostrar um melhor resultado no povoamento do entorno do Campus do Gragoatá, com retorno melhorado da flora e conseqüentemente da fauna. A proposta do trabalho mostra que o sistema de uso de coleta das águas pluviais criou uma política de fomentação e gestão da inclusão ao Plano Diretor do Campus, procurando ordenar e dar a importância de que o sistema de drenagem de águas pluviais também atenda a uma Política de Prevenção e Mitigação de enchentes.

REFERÊNCIAS

- BOFF, L. *Ecologia: grito da terra, grito dos pobres*. São Paulo. Ática. 1995
- _____. *Saber cuidar: ética do humano: compaixão pela Terra*. Petrópolis. Vozes. 1999.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Educação ambiental: as grandes orientações da Conferência de Tbilisi/organizado pela Unesco*. Brasília, 1997.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente: saúde*. 3.ed. Brasília, 2001. 128 p.
- CONSUMO SUSTENTÁVEL; MANUAL DE EDUCAÇÃO. *Consumers Internacional Mma/Idec*. Brasília, 2002. 144 p.
- HERCULANO, S. C. Do desenvolvimento (in) suportável à sociedade feliz. In: Goldenberg G, M (Org.). *Ecologia, ciência e política*. Rio de Janeiro: Revan, 1992.
- INPE / CPTEC. *Climanálise: mudanças climáticas parâmetros do clima mundial*. 2009.
- LOUREIRO, F. B. *Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- MANCINYRE, A. J. *Instalações hidráulicas*. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1986.
- PÁDUA, S. M.; TABANEZ, M. F. *Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil*. Brasília, 1997.

TERMINOLOGIAS BÁSICAS NA ÁREA DE DEFESA E SEGURANÇA CIVIL: CONSTRUINDO PONTES PARA UM ENTENDIMENTO INTERSETORIAL

Alexandre de Alcantara¹
Antonio Ricardo Ribeiro do Outão²
Carla Santos do Amaral Baptista Affonso³
Edna Maria de Queiroz⁴
Leonardo Braga Martins⁵
Leonardo Couri Pinheiro⁶
Luiz Alberto Moreira Coelho⁷
Marinice dos Santos Machado⁸
Sergio Luiz Trouche de Carvalho⁹
Sídio Machado¹⁰
Humberto Mas Gitirana¹¹
Airton Bodstein de Barros¹²

-
- 1 Inspetor de Polícia Civil, Bacharel em Direito e Licenciado em Matemática, Assessor – Coordenador de Defesa Civil do Município de Bom Jesus do Itabapoana – RJ e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 2 Engenheiro Eletricista e Civil, Perito Criminal do Instituto de Criminalística Carlos Éboli do Estado do Rio de Janeiro e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 3 Assistente Social da Universidade Federal Fluminense (UFF) e Mestre em Defesa e Segurança Civil da UFF.
 - 4 Médica, Oficial da Seção de Operações Especiais do Grupamento de Socorro de Emergência do Corpo de Bombeiros do Estado do Rio de Janeiro (GSE/CBMERJ) e mestranda em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 5 Encarregado da Escola de Submarinos do Centro de Instrução e Adestramento Almirante Átila Monteiro Aché da Marinha do Brasil e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 6 Major Bombeiro Militar, Coordenador Adjunto do Centro Estadual para Gerenciamento de uma Situação de Emergência Nuclear - CESTGEN / Departamento Geral de Defesa Civil - RJ e Mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 7 Engenheiro Eletricista, Licenciado em Física, Perito Criminal do Instituto de Criminalística Carlos Éboli do Estado do Rio de Janeiro e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 8 Psicóloga da Universidade Federal Fluminense (UFF) e mestranda em Defesa e Segurança Civil da UFF.
 - 9 Engenheiro Civil, Professor da Universidade Federal Fluminense (UFF) e mestrando em Defesa e Segurança Civil pela UFF.
 - 10 Médico Especialista em Saúde Pública; Professor Adjunto IV do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense (UFF); Mestre em Defesa e Segurança Civil pela UFF.
 - 11 Biólogo, Pesquisador Associado ao Laboratório de Genética Marinha da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e mestrando em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense (UFF).
 - 12 Doutor em Química Ambiental, Professor Associado II do Instituto de Química da Universidade Federal Fluminense (UFF), Professor e Coordenador do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da UFF.

INTRODUÇÃO

O ser humano, desde épocas remotas, percebeu que teria grandes dificuldades para enfrentar as forças da natureza e que poderia obter vantagens quando reunido em grupos, visto que essa estratégia permitia a cooperação e as melhores práticas de enfrentamento das situações de ameaças e calamidades (DEFESA CIVIL, 2009).

Ao longo da história esses sentimentos de solidariedade coletiva desenvolveram-se naturalmente e ganharam maior amplitude a partir do século XX. O primeiro movimento em grande escala para a defesa da população foi realizado na Europa, durante a Segunda Guerra Mundial, e evoluiu sob influência da mesma, notadamente na Inglaterra, que instituiu a *Civil Defense* (Defesa Civil) logo após os ataques aéreos sofridos entre 1940 e 1941. Nesse período foram lançadas milhares de bombas sobre as principais cidades e centros industriais ingleses, causando incontáveis perdas de vida na população civil (SANTOS, 2006).

No Brasil, a institucionalização da Defesa Civil ocorreu em 1942, mas por vários anos persistiu a indefinição de uma doutrina que determinasse a concretização de um órgão específico (BRASIL, 2007a). Somente em 1966, em consequência da grande enchente no Sudeste, foi organizada no Rio de Janeiro a primeira Defesa Civil estadual e as primeiras Coordenadorias Regionais de Defesa Civil – REDEC. Em 1967, foi criado o Ministério do Interior, com a competência de assistir as populações atingidas por calamidades públicas em todo território nacional (COSTA, 2005).

Atualmente, essa competência cabe ao Ministério da Integração Nacional (MIN) onde estão alocados os órgãos nacionais de Defesa Civil, que constituem o Sistema Nacional de Defesa Civil - SINDEC, cujo objetivo é planejar e promover a defesa permanente contra desastres, naturais ou provocados pelo homem, e atuar em situações de emergência e em estado de calamidade pública (BRASIL, 2007b). O SINDEC é um sistema em rede que busca integrar as ações dos órgãos públicos e entidades privadas com a sociedade, visando prevenir e/ou minimizar danos, socorrer e assistir populações atingidas e recuperar áreas deterioradas por eventos adversos (ESPINDOLA, 2005).

A Defesa Civil é definida presentemente como um conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social. Desse modo, a Defesa Civil tem como objetivo reduzir os desastres, através da diminuição de sua ocorrência e da sua intensidade, o que abrange uma cadeia de etapas sequenciais constituída por prevenção de desastres,

preparação para emergências e desastres, resposta aos desastres e, finalmente, a etapa de reconstrução (BRASIL, 2007a).

É necessário admitir que, no desenvolvimento destas atividades, haja certa dificuldade de coordenação dos diversos atores sociais por questões de entendimento e interpretação dos conceitos doutrinários constantes no *Glossário de Defesa Civil e no Manual de Planejamento em Defesa Civil* (Volume I), publicados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil (SEDEC) em 2007. O problema se torna mais evidente em situações de emergência e calamidade pública, nos quais estão envolvidos órgãos municipais, estaduais e federais, forças militares, organizações não-governamentais e a própria sociedade civil. As definições, por vezes complexas e de descrição extensa, desfavorecem a comunicação efetiva.

A fim de mitigar as limitações impostas pelo vocabulário atual, desenvolveu-se este trabalho tendo como objetivo a proposição de vocabulário alternativo, capaz de garantir um diálogo simples e conciso entre os diversos atores envolvidos na gestão dos desastres.

METODOLOGIA

Considerando o caráter multi e interdisciplinar das ameaças e da consequente necessidade de cooperação e diálogo entre os diferentes atores da sociedade civil, foi realizada ampla revisão bibliográfica, seguida de minuciosa reflexão sobre um conjunto de termos previamente eleitos como os vocábulos mais utilizados e conhecidos na área de Defesa e Segurança Civil. A seleção foi realizada entre os termos contidos no *Glossário de Defesa Civil e no Manual de Planejamento em Defesa Civil* (Volume I) do Ministério de Integração Nacional, publicados pela SEDEC no ano de 2007, a citar: evento adverso, desastre, dano, prejuízo, risco, percepção de risco e vulnerabilidade.

Para este estudo foi criado um grupo de discussão composto por profissionais qualificados em diversas áreas de conhecimento, oriundos do Mestrado Profissional em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense: médicos, engenheiros, peritos criminais, psicólogo, químico, assistente social, biólogo, militares de forças estaduais e federais, além de gestores de Defesa Civil. Em reuniões quinzenais, foram realizados debates sobre os conceitos selecionados e seus respectivos significados. A fim de parametrizar as discussões e os cenários de emprego da terminologia, foi eleito o desastre “enchente”, evento crítico que mais afeta os brasileiros entre os de origem natural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

EVENTO ADVERSO, DESASTRE, DANO E PREJUÍZO

Segundo o *Manual de Planejamento em Defesa Civil* do MIN, publicado pela SEDEC no ano de 2007, o termo *evento adverso* tem como significado principal “a ocorrência que pode ser externa ao sistema, quando envolve fenômenos da natureza, ou interna, quando envolve erro humano ou falha do equipamento, e que causa distúrbio ao sistema considerado.” e como outras definições “Ocorrência desfavorável, prejudicial ou imprópria. Fenômeno causador de um desastre.”.

Há nestas definições uma premissa que *evento adverso* é algo que causa perturbação ou distúrbio em um sistema, retirando-o de seu estado anterior, dito normal. Esta premissa não é considerada válida porque muitos eventos que provocam desastres são ocorrências relativamente comuns e frequentes (portanto, podem ser associadas a certo padrão de normalidade, como por exemplo, as chuvas de verão).

Segundo o publicado no *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* (2001), *evento adverso* pode ser desmembrado em:

- Evento: acontecimento geralmente observável; fenômeno; e
- Adverso: que se encontra ou se apresenta em oposição; contrário; que traz desgraça; que provoca infortúnio; prejudicial.

Deste modo, é apresentado como definição inicial de *evento adverso*: “fenômeno capaz de provocar infortúnio.”. Procedendo a análise da afirmativa e considerando que o termo infortúnio não está inserido no contexto vocabular da Defesa Civil, propõe-se uma substituição para: “**evento adverso** é um fenômeno capaz de provocar um desastre.”.

Para **desastre**, é apresentada no *Manual de Planejamento em Defesa Civil* (Volume I) a definição: “resultados de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e ambientais e conseqüentes prejuízos econômicos e sociais.”. Em uma análise preliminar, esta definição foi julgada como clara e robusta, faltando analisar os vocábulos *dano* e *prejuízo*, para retificar ou ratificar sua definição.

Pelo mesmo manual *dano*, é definido como: “medida que define a intensidade ou a severidade da lesão resultante de um *evento adverso* ou acidente, perda humana, material ou ambiental, física ou funcional, que pode resultar, caso seja perdido o controle sobre o risco. Intensidade das perdas humanas, materiais e ambientais induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como conseqüência de um evento adverso.”.

Em primeiro plano, pelo reconhecimento de que os danos sempre ocorrerão e que os desastres podem ser reduzidos, mas não evitados por completo, não cabe a ressalva: “caso seja perdido o controle sobre o risco”, dentro da definição de dano. Considera-se ainda inapropriado o emprego do termo “acidente” por dois motivos. Primeiro por que não há definição de acidente dentro do vocabulário básico. Em segundo lugar porque, ao encontrarmos no manual o significado para o termo, obtemos uma definição de escopo limitado, na seção “Classificação de Desastres” em que está definido como “Nível I, desastres de pequeno porte ou intensidade, também chamados de acidentes”, o que impõe uma limitação inadequada a um termo de caráter geral. Sendo assim, propõe-se: “**dano** é a medida que define a intensidade ou a severidade da lesão, perda humana, material ou ambiental, física ou funcional induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um evento adverso.”.

O termo *prejuízo* é de utilização ampla, sendo empregado em diversas áreas técnicas, como a jurídica, médica, contábil, dentre outras. De acordo com o *Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa* (2001), *prejuízo* significa “dano, perda, juízo antecipado e irrefletido, preconceito.”. No *Dicionário de Termos do Comércio* (SG/OEA, 2009), um *prejuízo* ocorre quanto o efeito do *dumping* ou subsídio, conforme o caso cause ou ameace causar prejuízo material a uma indústria doméstica estabelecida ou a atrasar fisicamente o estabelecimento de uma indústria doméstica.

De acordo com o *Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa* (2009), *dano* se traduz como “mal ou ofensa pessoal; prejuízo moral. *Prejuízo* material, causado a alguém pela deteriorização ou inutilização de seus bens. Estrago, deteriorização, danificação.”. Observa-se a interposição e a referência circular entre *dano* e *prejuízo*, que se repetirá na análise de outras fontes vocabulares, como será mostrado adiante. Outra característica notada é que tanto *prejuízo* quanto *dano* se reportam a uma perda, que pode ser material ou moral.

Para *prejuízo*, é definido em Defesa Civil (BRASIL, 2007c) como: “uma medida de perda relacionada com o valor econômico, social e patrimonial, de um determinado bem, em circunstâncias de desastres.”. Porém, Peixoto (2001) cita que “conforme a definição linguística, *dano* também tem o significado de diminuição de patrimônio material de alguém. O fato que acarreta deteriorização ou inutilização, completa ou parcial do bem alheio é danoso.”.

O *dano* no campo civil (material e moral) é regulado genericamente pelo Artigo 159 do Código Civil, aqui transcrito em sua primeira parte: “Art. 159. Aquele que por ação ou omissão voluntária, negligência, ou imprudência, violar direito, ou causar *prejuízo* a outrem, fica obrigado a reparar o *dano*.”. Na leitura

do presente artigo, se houver a substituição da palavra *prejuízo* por seu sinônimo *dano*, o significado não se altera. O ato ilícito que causa o *dano*, segundo a lei, é resultado de ação ou omissão, voluntária ou não, e seu efeito jurídico é a reparação deste *prejuízo*.

Deste modo, propõe-se *considerar os termos dano e prejuízo como sinônimos*, embora permaneça a necessidade de criação de um vocábulo específico para tradução e quantificação das medidas necessárias à reparação do dano, entre as possíveis dentro da organização social.

A partir das discussões sobre dano e prejuízo, fica retificado a definição de *desastre* em: “*resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos.*”. Considera-se ainda relevante incluir os termos de mensuração propostos no Manual de Planejamento em Defesa Civil: “Os desastres são quantificados em função dos *danos e prejuízos* em termos de intensidade, enquanto que os eventos adversos são quantificados em termos de magnitude.”. Cabe apenas retirar o termo *prejuízo* (BRASIL, 2007c).

RISCO, PERCEPÇÃO DE RISCO E VULNERABILIDADE

Os conceitos de *risco* vieram à tona com mais vigor durante os anos 1980, através de vasta literatura, incluindo autores como, Beck e colaboradores (1995) que refletiram sobre o tema, produzindo teoria social. No Brasil, alguns estudos sobre o assunto foram produzidos, mas sempre respaldados em experiências políticas de outros países, por ser uma área de interesse científico recente.

Pela abordagem do *risco* como construção social, não seria possível separar os conceitos de *risco* e *senso de risco*, dada a relação estreita entre eles na formação do significado para o homem. Em outras áreas do conhecimento humano, como na Epidemiologia, Economia e Química, constata-se a inclusão de um elemento característico da organização social contemporânea: o técnico ou o perito - ente capaz de estimar o *risco*, mesmo que ele não seja percebido pelas populações ameaçadas. Esta é a abordagem utilizada pela Defesa Civil, conforme observado na definição de risco no *Manual de Planejamento em Defesa Civil*

“Medida de *danos e prejuízos* potenciais, expressa em termos de:

- probabilidade estatística de ocorrência;
- intensidade ou grandeza das consequências possíveis.

Relação existente entre:

- a probabilidade estatística de que uma ameaça de *evento adverso* ou de acidente determinado se concretize com uma magnitude definida;
- o grau de *vulnerabilidade* do sistema receptor a seus efeitos.”

Sem tecer considerações sobre a definição propriamente dita, é possível perceber que a abordagem é adequada, pois torna tangível e comparável a variável *risco*, requisito fundamental para a gestão da segurança. Assim, fica estabelecido igualmente que a variável é bidimensional – envolve a probabilidade de ocorrência e a intensidade das consequências. Ambas são componentes com relação direta com o *risco* – quanto maior a probabilidade de ocorrência e/ou as consequências, maior é o risco.

Considerando a necessidade de explicitar as dimensões da variável e a padronização vocabular proposta nos itens anteriores, uma redação mais coerente de definição para o termo *risco* seria: “medida de danos potenciais, expressa pela ponderação entre a probabilidade de ocorrência de um desastre e a intensidade dos seus danos estimados.”

Quanto ao conceito de *percepção de risco*, existe um consenso literário, incluindo a definição proposta no *Manual de Planejamento em Defesa Civil* “Impressão ou juízo intuitivo sobre a natureza ou grandeza de um risco determinado. Percepção sobre a importância e a gravidade de um risco determinado, com base no: repertório de conhecimentos que o indivíduo adquiriu durante seu desenvolvimento cultural; juízo político e moral da significação do nível de risco aceitável por um determinado grupo social.”

Intimamente relacionada à discussão sobre *risco*, cabe por último tecer considerações sobre o conceito de *vulnerabilidade*. Originário da área dos Direitos Humanos, o termo foi incorporado ao campo da saúde a partir dos trabalhos sobre a Epidemia da AIDS, realizados por Mann, na Escola de Saúde Pública de Harvard. Para compreender como se deu tal incorporação, é necessário recuperar a trajetória da epidemia a partir dos anos 1980.

O conceito de vulnerabilidade social de uma população tem sido utilizado para a caracterização de grupos sociais que são mais afetados por estresse de natureza ambiental, inclusive aqueles ligados ao clima. Os principais conceitos de *vulnerabilidade* advêm da comunidade científica que estuda os efeitos e a prevenção de impactos dos chamados desastres naturais. Assim, é que Blaikie e outros (1994) definiram *vulnerabilidade* como as “características de uma pessoa ou grupo em termos de sua capacidade de antecipar, lidar com, resistir e recuperar-se dos impactos de um desastre climático”.

A partir do conceito proposto para *desastre* “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos” percebe-se que a ocorrência de um desastre é determinada pela interação entre um evento adverso e um sistema vulnerável, leia-se suscetível. Portanto, o termo *vulnerabilidade* enseja um conceito relativo e está geralmente associado à exposição a riscos e determina a susceptibilidade das pessoas, lugar

ou infraestruturas a situações associadas, em geral, a desastre natural. Todavia, a doutrina publicada no *Manual de Planejamento em Defesa Civil*, em simples análise, limita *vulnerabilidade* à característica da população: “Condição intrínseca do corpo ou sistema receptor que, em interação com a magnitude do evento adverso, determina a intensidade dos danos prováveis.”

Esta abordagem determina a separação, na Defesa Civil, entre a análise dos padrões de ocorrência dos *eventos adversos* e a estimativa dos danos decorrentes, a partir da confrontação com a *vulnerabilidade* das populações de interesse. Este método é desejável diante de cenários em constante mutação, tal como é concebido em um país sob a influência das mudanças climáticas. Assim, entende-se que uma população sob *risco*, como aquela que está submetida a duas condições simultâneas: é vulnerável ao um *evento adverso* e este evento tem probabilidade de ocorrer maior que zero.

Deste modo, considera-se apropriada a definição proposta pelo *Manual*, sujeita apenas a uma alteração: explicitar que a análise de *vulnerabilidade* é tecnicamente sólida quando construída sob um cenário definido, em que a magnitude do evento adverso é perfeitamente determinada. Entende-se como uma afirmação correta, por exemplo, dizer que a cidade é vulnerável a terremotos com magnitude superior a cinco, ao invés de dizer que a cidade é vulnerável a terremotos. Com este cuidado, propõe-se a definição de *vulnerabilidade* como “condição intrínseca ao sistema receptor que, em interação com um evento adverso de magnitude determinada, estabelece a intensidade dos danos prováveis.”

CONCLUSÕES

Como produto do trabalho, foi obtida uma lista de definições alternativas e meditadas sobre os termos de interesse, observada na Tabela 1.

Tabela 1. Terminologias básicas propostas na área de Defesa e Segurança Civil.

Vocábulo	Status	Definição Proposta
Evento adverso	modificada	Fenômeno capaz de provocar um desastre.
Desastre	modificada	Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos.
Dano/Prejuízo	aglutinada	Medida que define a intensidade ou a severidade da lesão, perda humana, material ou ambiental, física ou funcional induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e aos ecossistemas, como consequência de um evento adverso.
Risco	modificada	Medida de danos potenciais, expressa pela ponderação entre a probabilidade de ocorrência de um desastre e a intensidade dos seus danos estimados.
Percepção de risco	mantida	Impressão ou juízo intuitivo sobre a natureza ou grandeza de um risco determinado. Percepção sobre a importância e a gravidade de um risco determinado, com base no: repertório de conhecimentos que o indivíduo adquiriu durante seu desenvolvimento cultural; juízo político e moral da significação do nível de risco aceitável por um determinado grupo social.
Vulnerabilidade	modificada	Condição intrínseca ao sistema receptor que, em interação com um evento adverso de magnitude determinada, estabelece a intensidade dos danos prováveis.

REFERÊNCIAS

BECK, U.; GIDDENS, A.; LASH, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: UNESP, 1995.

BLAIKIE, P. *At risk: natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge, 1994.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Glossário de Defesa Civil: estudos de riscos e medicina de desastres*. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília: 2007a.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. *Conferência geral sobre desastres: para prefeitos, dirigentes de instituições públicas e privadas e líderes comunitários*. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília: 2007b.

_____. Ministério da Integração Nacional. *Manual de planejamento em Defesa Civil*. 4. ed. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007c. v. 1.

COSTA, J. M. *Sistema de Defesa Civil do Estado de Santa Catarina*. 2005. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Planejamento e Gestão em Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.

DEFESA CIVIL. *Defesa Civil : como surgiu*. Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Paraná, 2009. Disponível em: <<http://www.defesacivil.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=2>>. Acesso em: 14 mar. 2009.

ESPÍNDOLA, M. S. *As ações para prevenção de desastres proposta de integrar as ações dos COMDEC's com as ações das equipes dos programas de agentes comunitários de saúde e programa de saúde da família/SUS*. 2005. Monografia (Especialização) - Programa de Pós-graduação em Planejamento e Gestão em Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FERREIRA, A. B. H. *Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa*. 4. ed. Paraná: Positivo, 2009. 2120 p.

HOUAISS, A. *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

SECRETARIA GERAL DA ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS. *Dicionário de termos do comércio*. Sistemas de Informações sobre Comércio Exterior (SICE), SG/OEA, 2009. Disponível em <http://www.sice.oas.org/dictionary/SACD_p.asp>. Acesso em: 10 out. 2009.

PEIXOTO, R. C. P. *O Comércio eletrônico e os contratos*. Rio de Janeiro: Forense, 2001.

SANTOS, A. D. L. *Análise situacional das ações de Defesa Civil e proposta de educação continuada*. 2006. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Planejamento e Gestão em Defesa Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

UM OLHAR SOBRE OS DESASTRES PROVOCADOS PELA ÁGUA NO BRASIL

Angela Maria Abreu de Barros¹

Airton Bodstein²

INTRODUÇÃO

No Brasil, os desastres provocados pela água e catalogados pela Codificação de Ameaças e Riscos – CODAR como enchentes ou inundações graduais, enxurradas ou inundações bruscas e secas, constituem aqueles eventos observados com maior frequência. Em paralelo, outros eventos associados à água têm ocorrido nos diferentes estados do país, afetando milhares de pessoas, o que acarreta um número considerável de desabrigados e desalojados. Tais eventos podem ser desastres relacionados com o incremento das precipitações hídricas e com inundações, alagamentos, estiagens; desastres relacionados com risco de colapso ou exaurimento de recursos hídricos, chuvas e outros. Somando-se a esses eventos, têm-se aqueles relacionados com a contaminação do sistema de água potável, bem como o rompimento de barragens e risco de inundações a jusante. Estes, muito embora surjam em menor proporção em relação aos demais, manifestam consequências não menos drásticas para as populações – podem ser observados nos dias de hoje graças à ausência de uma abordagem que privilegie interesses coletivos, a um planejamento urbano deficiente e, na prática, pela falta de uma visão integrada de gestão, gerando a jusante, danos irreversíveis (ARAÚJO, 2007).

Uma barragem se constitui em uma obra artificial ou natural, geralmente construída em um vale e que se transforma em reservatório d'água. Caso a sua altura seja igual ou ultrapasse os 20 metros e a reserva d'água superior à 15 milhões de m³, ela será considerada uma barragem de grande porte. As barragens podem ter várias funções que podem estar associadas ao controle do curso d'água (manutenção de um nível mínimo de água em período de seca e nivelamento em período de cheias); à irrigação de culturas; abastecimento

1 Doutora em Química Ambiental pela Universidade de Rennes, França.

Professora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense.

E-mail: angela@defesacivil.uff.br

2 Doutor em Química Ambiental pela Universidade de Rennes, França.

Professor e Coordenador do Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense.

E-mail: airton@defesacivil.uff.br

das cidades; produção de energia elétrica; retenção de rejeitos; turismo; lazer e combate a incêndios, entre outras.

A incidência pouco frequente de acidentes ou desastres envolvendo rompimentos de barragens no Brasil, em relação ao número de ocorrências, não deve induzir ao pensamento de que o risco de ruptura de uma barragem possa ser tratado de modo negligente. Dentre as principais causas de rompimento de barragem podem ser citadas as técnicas – que consistem em defeitos de funcionamento das comportas permitindo a liberação das águas, problemas na concepção, construção ou dos materiais empregados, envelhecimento das instalações, etc; as naturais – sismos, cheias intensas, deslizamento de solos; as humanas – insuficiência de estudos prévios e de controle de execução, vigilância e manutenção insuficientes.

A ruptura de uma barragem pode acarretar a formação de uma onda de submersão que se traduz por uma elevação brutal do nível da água a jusante. As grandes barragens, principalmente, possuem o mapa de riscos que representa as regiões ameaçadas pela onda de submersão que pode resultar na ruptura total da obra. Este mapa determina desde o projeto de construção, quais são as características da onda de submersão em toda a região: altura e velocidade da água, prazo de passagem da onda, etc. Os desafios e os pontos sensíveis (hospitais, escolas etc.).

Os desafios impostos à população podem ser de três tipos: humanos, econômicos e ambientais. A onda de submersão bem como a inundação e os materiais transportados, liberados pela barragem e pela erosão intensa da região, podem causar danos consideráveis: no homem – afogamentos, soterramentos, ferimentos de pessoas; nos bens – destruição e deterioração das casas, empresas, obras (pontes, estradas, etc.), gado, culturas, paralisia dos serviços públicos (inclusive do fornecimento de água potável); no ambiente – destruição da flora e da fauna, desaparecimento do solo cultivável, poluições diversas, depósitos de rejeitos, lama, escombros, etc. No caso de ocorrência de indústrias na região, podem ser verificados resíduos tóxicos, explosões através de reações com a água, etc (IRMA, 2002).

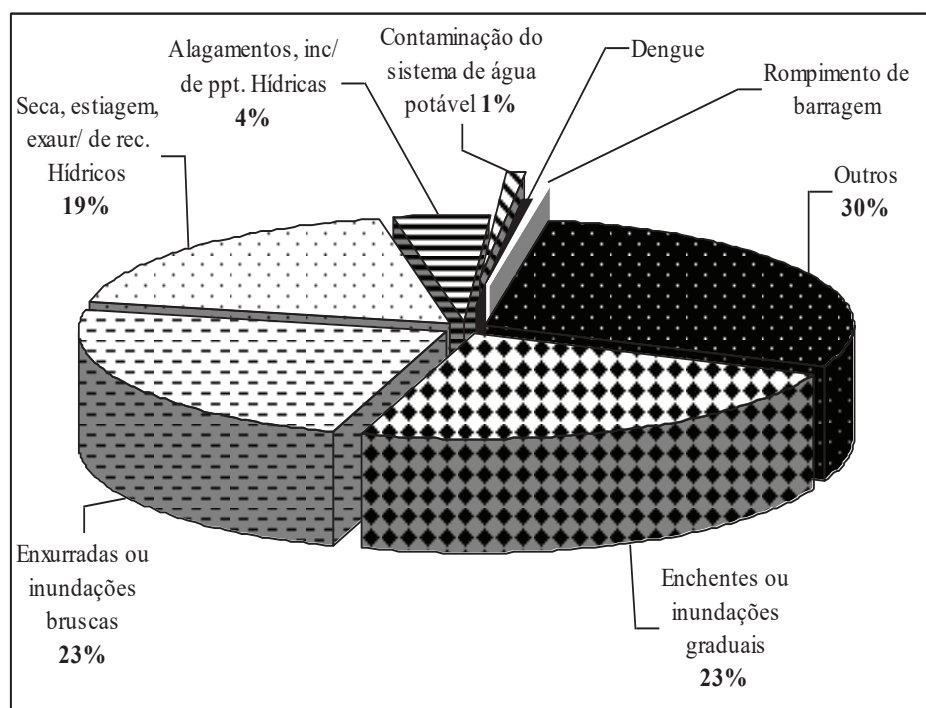
Impacto ambiental de forte repercussão foi verificado em função do rompimento da barragem da Mineradora Rio Pomba Cataguases, em Mirai (MG). Registros de contaminação de água potável foram observados em 11 de janeiro de 2007, em Laje do Muriaé, Rio de Janeiro, onde a lama residual e poluente, resultante da lavagem da bauxita, provocou impactos na fauna e na vida das pessoas que moravam às margens dos rios, afetando 8.137 indivíduos. Materiais de limpeza para a retirada da lama foram entregues aos moradores e a Fundação Rural Mineira disponibilizou máquinas para retirada da lama. Outra medida

adotada foi o envio de caminhões-pipa e copos d'água para garantir o abastecimento, fornecidos pela Copasa - Companhia de Saneamento de Minas Gerais. No início de 2003, foram despejados mais de um milhão de metros cúbicos de rejeitos tóxicos nos rios Pomba e Paraíba do Sul, pela empresa Cataguazes Indústria de Papel (ABDALA, 2007). De acordo com estes relatos pode-se apreender que as implicações resultantes pelo rompimento de uma barragem podem provocar danos consideráveis ao meio ambiente impondo sérios riscos à população, inclusive do fornecimento de água potável.

METODOLOGIA

Além da pesquisa documental e bibliográfica, este estudo teve como base documentos variados, notícias de jornais sobre os diferentes desastres humanos ocorridos nos períodos considerados, liberados pela Secretaria Nacional de Defesa Civil – SEDEC, do Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2008), bem como de gráficos e tabelas elaborados a partir dos dados fornecidos.

Figura 1. Eventos provocados pela água ocorridos em 2008 no Brasil.



Fonte: SEDEC/MI – Ocorrência de Desastres – Eventos notificados.

ANÁLISE DOS DESASTRES DE NATUREZA HIDROLÓGICA NO BRASIL

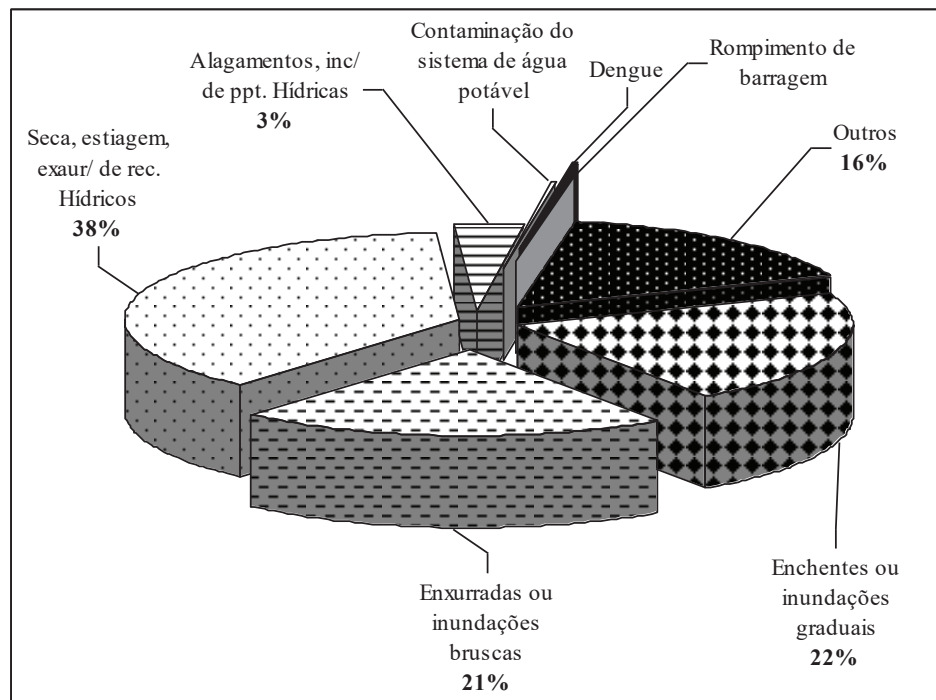
Os desastres mais frequentes no Brasil estão associados a eventos hidrológicos extremos, sendo as cheias e secas os eventos mais abordados. De acordo com os dados fornecidos pela SEDEC, a partir dos eventos notificados no ano de 2008, pode-se observar que as enchentes ou inundações graduais, as enxurradas ou inundações bruscas, seca, estiagem, exaurimento dos recursos hídricos, alagamentos, incremento das precipitações hídricas e contaminação do sistema de água potável constituem 70% dos desastres provocados pela água. Na realidade esta percentagem é ainda maior quando se considera, por exemplo: que a dengue apresentou quatro episódios no Brasil em 2008, e que em função da magnitude dos demais eventos, na escala gráfica, não lhe foi atribuída a percentagem mínima. Estes quatro eventos foram verificados: dois em Rondônia, um em Alagoas e um no Rio de Janeiro. Este último resultou em objeto de pesquisa sobre o “Gabinete de Crise de combate à dengue – uma análise e avaliação do gerenciamento das ações para contenção da epidemia de dengue no município do Rio de Janeiro”, em 2008. Segundo a pesquisa, durante 2008, a epidemia de dengue se alastrou rapidamente e, de acordo com a Secretaria Estadual de Saúde do Rio de Janeiro, ocorreram 259.392 casos de dengue com mais de 250 óbitos confirmados e 50 sob investigação (MACHADO, 2009). Em março de 2008, o número de casos notificados foi de 69.378, ou seja, superior ao total de casos do ano de 2007 quando foram notificados 66.553 casos (SEDEC, 2008). Os outros episódios de dengue em Alagoas e Rondônia, segundo os dados da SEDEC, totalizaram 2.785 indivíduos afetados. A contaminação do sistema de água potável (1%), totalizou sete eventos, sendo um no Rio de Janeiro com 44 mil afetados e seis no Rio Grande do Norte, com 22.272 afetados. No Rio de Janeiro, o vazamento de Endossulfan nos rios Pirapetinga e Paraíba do Sul resultou em enorme mortandade de peixes e de outros animais das matas próximas paralisando toda a captação de água para abastecimento do Médio Paraíba. Em trabalho realizado com 60 indivíduos doentes na Índia, descobriu-se que estes apresentavam altas concentrações biliares dos organoclorados: DDT, Aldrin e Endossulfan (FLORES et al. 2004).

No que diz respeito ao rompimento de barragem, foram citados três episódios: um em Goiás – não identificam indivíduos afetados, um no Rio de Janeiro com 300 afetados e outro no Maranhão, com 4.933 afetados. Apesar da não notificação de afetados no caso de Goiás, o rompimento da barragem da Usina Hidrelétrica de Espora, alagou dezenas de fazendas da região. A ponte da GO-206 entre as cidades goianas de Itarumã e Itajá foi levada pela força das águas e inviabilizou o acesso da região aos estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo. Além da ponte da GO-206, também foram arrastadas

outras duas pontes de estradas vicinais e pelo menos, duas casas foram cobertas pela água, mas os moradores saíram a tempo. A estes eventos de rompimento de barragem notificados, pode-se adicionar a ruptura da PCH – Pequena Central Hidrelétrica Belém em Vilhena, a 520 km de Porto Velho (RO), o que ocasionou um grande dano à comunidade local. A barragem media 46 metros de altura e formava um lago de 280 hectares de extensão. A Defesa Civil de Rondônia, após um sobrevôo, constatou que a água cobriu uma vasta área da Floresta Amazônica, arrastando árvores de grande porte. Segundo informações do governo do estado, falhas na construção causaram o rompimento da barragem (BARBOSA, 2008).

Na Figura 1, em “Outros” eventos (30%), estão incluídos escorregamentos ou deslizamentos, vendavais, incêndios urbanos, erosão fluvial, terremotos e sismos, granizos, desastres relacionados com meios de transporte, quedas, tombamentos e rolamentos, etc. Dentre estes, pode-se perceber que muitos também podem ser causados pela água.

Figura 2. Eventos provocados pela água, ocorridos até julho de 2009, no Brasil.



Fonte: SEDEC/MI – Ocorrência de Desastres – Eventos notificados

Em 2009, os eventos responsáveis pela seca, estiagem e exaurimento de recursos hídricos constituíram 38% enquanto as enchentes ou inundações graduais e enxurradas ou inundações bruscas totalizaram 43%. Estes desastres são resultados de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais, ambientais e sociais. A intensidade desses desastres depende da interação entre a magnitude do evento adverso e a vulnerabilidade do sistema receptor e é quantificada em função dos danos e prejuízos caracterizados.

No primeiro semestre de 2009, os eventos codificados como “outros” apresentaram 16% do total de eventos, evidenciando a influência da água (excesso ou escassez) na contribuição dos desastres.

Dando continuidade à análise dos eventos provocados pela água – que aparentemente ocorrem em menor quantidade no nosso país –, no que diz respeito à contaminação da água potável, foram notificados três episódios no Estado do Rio Grande do Norte, resultando 5.680 afetados. A incidência de dengue foi observada no Estado do Rio de Janeiro, onde foi computado um episódio, totalizando 249 afetados. Os desastres relacionados ao rompimento de barragem tiveram em 2009 um episódio importante no Piauí. A inundações da zona rural do município de Cocal, causada pelo rompimento da barragem Algodões 1, deixou quatro pessoas mortas e 11 desaparecidas, de acordo com informações da Defesa Civil Nacional. Outras 80 pessoas ficaram feridas. No total, foram 2 mil pessoas desabrigadas (transferidas para abrigos públicos), 953 desalojadas (acolhidas em casas de amigos e parentes), além de 120 casas destruídas. Segundo os bombeiros, a infraestrutura de abastecimento de energia, transporte e telecomunicações dos locais atingidos ficou destruída, e os moradores também ficaram sem abastecimento d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados fornecidos pela SEDEC/MI constata a predominância dos desastres de natureza hidrológica, principalmente relacionados aos eventos extremos. A ocupação desordenada do solo em áreas não edificáveis e o não cumprimento do código de obras local, resultam em maior vulnerabilidade às enchentes, enxurradas e alagamentos.

Diferentes ações devem ser consideradas quando se pretende diminuir a ocorrência de tais desastres, que levem a danos e prejuízos menores, como por exemplo: preservar as cabeceiras dos rios; regularizar a ocupação dos morros, impedindo a construção em áreas de encostas; aumentar o escoamento dos rios; monitorar as populações de risco. Medidas estruturais devem ser tomadas:

açudes para amortecimento, reservatório para armazenamento temporário, diques de proteção, etc.

No que diz respeito à gestão de risco de ruptura de barragens, vale ressaltar que a prevenção torna-se fundamental para que esses eventos não ocorram.

Em primeiro lugar, o exame preventivo dos projetos de barragens deve ser feito pelos órgãos competentes. Este controle vai corresponder às medidas de segurança a serem tomadas, da concepção até a realização do projeto.

Em segundo lugar, uma fiscalização constante deve ser efetuada, tanto no período de preenchimento da barragem quanto durante a operação. Em terceiro, deve-se fornecer uma informação preventiva para a população, na orientação dos riscos, onde cada cidadão deve tomar consciência da sua vulnerabilidade frente aos riscos e avaliar essa vulnerabilidade na tentativa de minimizá-la. Além disso, deve-se obedecer às normas de segurança a serem adotadas quando da ocorrência de um desastre. Em caso de uma catástrofe de maiores proporções, a população deverá ser alertada por meio de sistemas de alerta (DEGOUTTE; ROYET, 1993).

A prevenção da contaminação da água potável passa principalmente, por uma fiscalização eficiente sobre os responsáveis pelas descargas de efluentes, bem como pelo uso de diferentes técnicas de manejo, a fim de evitar que um simples acidente de origem antropogênica, transforme-se em um evento catastrófico.

REFERÊNCIAS

- ABDALA, V. *Agência Brasil*: EBC: Empresa Brasil de Comunicação. 2007.
- ARAÚJO, W. D. *A defesa civil como instrumento da gestão ambiental urbana: um enfoque na região da bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba sob os efeitos da instalação de novos empreendimentos*. 2007. Monografia (Especialização em Gestão de Bacias Hidrográficas) - COPPE/UFRJ, 2007.
- BARBOSA, A. *Fortes chuvas causam rompimento de barragem em Goiás*. Belo Horizonte, 21-25 abr. 2008. Trabalho apresentado no VI Simpósio Brasileiro sobre Pequenas e Médias Centrais Hidrelétricas.
- DEGOUTTE G.; ROYET P. *Sécurité des barrages en service*, Session de formation continue de l'ENGREF, Montpellier (France), 25-28 mai 1993, 237 pages.
- FLORES et al. Organoclorados: um problema de saúde pública. *Ambiente & Sociedade*, v. 7, n. 2, jul./dez. 2004.

IRMA – INSTITUT DES RISQUES MAJEURS. Les barrages et le risque sismique, in revue Risques infos. *Bulletin de Liaison*: Dossier: Le risque sismique en Rhône-Alpes, Service technique de l'énergie et des grands barrages, n. 13, p. 20-22, 2002.

MACHADO, S. W. S. *Gabinete de crise para combate à dengue: análise e avaliação do gerenciamento das ações para contenção da epidemia de dengue no município do Rio de Janeiro em 2008*. Dissertação (Mestrado) – Defesa e Segurança Civil, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

SESDEC - SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE E DEFESA CIVIL. *Boletins epidemiológicos*. Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Ministério da Integração Nacional. Brasília, 2008. Disponível em: <<http://www.defesacivil.gov.br>>. Acesso em: 28 set. 2009.

UTILIZAÇÃO DO PLUVIÔMETRO PET COMO SISTEMA DE ALERTA DE CHUVAS INTENSAS, EM PETRÓPOLIS-RJ

Leonardo Couri Pinheiro¹

Claudine Pereira Dereczynski²

Antonio Ferreira da Hora³

INTRODUÇÃO

De acordo com UFSC (2011), o Estado do Rio de Janeiro é recorrentemente afetado por inundações e movimentos de massa, deflagrados por elevados acumulados pluviométricos. Destacam-se no Estado as cidades localizadas na Região Serrana, em especial Petrópolis, com as maiores frequências de ocorrência de desastres naturais, totalizando 28 eventos no período 1991-2010, todos relacionados à chuvas intensas. Tal valor representa 5% do total de 413 eventos ocorridos nos 92 municípios do referido Estado.

Dessa forma, o monitoramento em tempo real e as previsões acuradas da intensidade e da localização da precipitação, são fundamentais para habilitar as Coordenadorias Municipais de Defesa Civil – COMDECs a desenvolverem estratégias ativas para mitigar os impactos de tais desastres naturais. Com base nessas informações, a Defesa Civil desenvolve uma série de ações em caso de situações emergenciais, entre elas: a evacuação das populações em áreas de risco.

Castro (1999) cita o conceito de sistema de alerta como “Conjunto de equipamentos e de recursos tecnológicos dispostos no terreno com a finalidade de avisar a população vulnerável sobre o risco de ocorrência de um evento adverso definido e previsível a longo prazo”. Das variáveis meteorológicas, a precipitação é uma das mais difíceis de prever, devido a sua elevada variabilidade temporal e espacial. Assim, é possível que uma tempestade isolada provoque chuvas intensas em uma dada localidade, sem afetar regiões próximas, localizadas em bairros ou cidades vizinhas. Em outras ocasiões, a chuva pode ocorrer continuamente, com intensidade fraca ou moderada e rapidamente intensificar-se, ocorrendo pancadas de chuvas que, em geral, duram por curto período de tempo. Dessa forma, devido ao caráter irregular da precipitação, a Organização

1 Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil.

2 Professora Doutora do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

3 Professor Doutor da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense.

Meteorológica Mundial (OMM), recomenda que em uma rede pluviométrica, a distância entre os postos seja em média de 25 a 30 quilômetros, em terreno plano e aproximadamente metade desta distância (12,5 a 15 quilômetros) em áreas montanhosas (GANDIN, 1970). No entanto, nem sempre é possível instalar uma rede pluviométrica com tal densidade devido ao elevado custo da compra e de manutenção dos equipamentos.

Em Petrópolis, cidade localizada na Região Serrana do Rio de Janeiro (RSRJ), apesar do histórico de eventos extremos de precipitação, existiam poucas estações meteorológicas em funcionamento na década de 2000. Apenas a estação do Instituto Nacional de Meteorologia (83087), que foi fechada em 10 de julho de 2007 e a estação do extinto Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro (SIMERJ), localizada no Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), também fechada em 31 de outubro de 2010. Assim, uma solução encontrada pela COMDEC foi a utilização de pluviômetros caseiros construídos com garrafas Pet, de fácil manuseio e que servem de alerta as comunidades para diminuir os impactos de deslizamentos de terra que ocorrem em períodos de chuvas intensas. A ideia era de que a população pudesse informar rapidamente aos agentes de Defesa Civil local sobre a ocorrência de um evento, recebendo deles a orientação para que deixem as áreas de risco e se protejam de eventuais desastres. A utilização do pluviômetro caseiro estimularia a percepção de risco da comunidade, incentivando a educação ambiental e, principalmente, atendendo às demandas da defesa civil.

A utilização de pluviômetros Pet foi a solução encontrada para mobilização da população, em Petrópolis, durante o “Projeto Morte Zero”, idealizado pela promotora de justiça Denise Muniz de Tarin. Tal projeto, desenvolvido no período de 27 de setembro de 2003 a 27 de março de 2005, objetivou mobilizar a sociedade civil quanto à importância de serem adotadas medidas preventivas, em razão dos acidentes provocados pelos deslocamentos de massa, evitando-se a perda de vidas humanas. Na ocasião, segundo dados da Coordenadoria de Defesa Civil do município, foi verificado índice zero de mortalidade, mesmo com números significativos de deslizamentos. Nesse projeto, o pluviômetro Pet comprovou ser importante instrumento de mobilização, por facilitar a comunicação com o público e também na orientação e multiplicação de informações sobre chuvas e evacuação em áreas de risco.

Contudo, desde o início da efetiva utilização dos pluviômetros Pet, em Petrópolis, em 2003, nenhuma comparação de tais medidas com um instrumento-padrão havia sido realizada. De acordo com Goodison et al. (1981), erros sistemáticos envolvendo medições de precipitação, principalmente aqueles causados por ventos e aqueles atribuídos a condensação e perda

evaporativa, afetam todos os tipos de pluviômetros. A necessidade de corrigir tais erros sistemáticos tem sido amplamente reconhecida (GROISMAN e EASTERLING, 1994). Neste artigo são confrontados totais pluviométricos diários coletados em dois pluviômetros tipo garrafa Pet com os valores obtidos em um pluviômetro-padrão, no período de 15 de dezembro de 2008 a 15 de março de 2009, em Petrópolis. O objetivo deste trabalho é determinar se as medidas dos pluviômetros caseiros são compatíveis com o padrão.

DADOS E METODOLOGIA

Nesta seção descreve-se inicialmente como é realizada a medição da precipitação nas estações meteorológicas. A seguir, são detalhadas as etapas para a construção dos pluviômetros Pet. O pluviômetro da marca Campbell, utilizado neste trabalho, é apresentado. Finalmente são descritas as métricas utilizadas para avaliação dos pluviômetros Pet.

A MEDIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO

De acordo com WMO (1989), a precipitação é definida como produtos líquido ou sólido da condensação do vapor d'água caindo a partir das nuvens ou depositada a partir do ar sobre o solo. Isso inclui chuva, granizo, neve, neve granular, orvalho, orvalho congelado, saraiva e outros. A quantidade total de precipitação que atinge o solo num determinado período é expressa em termos da altura vertical da água (ou água equivalente no caso da forma sólida) que poderia cobrir uma projeção horizontal da superfície da Terra.

Os pluviômetros são os instrumentos mais comumente usados para medir a precipitação. Um pluviômetro é constituído por um coletor com uma superfície de captação conhecida e por um reservatório para acumular a água recolhida, ligado a essa área de captação (Figura 1a). O coletor é um receptáculo aberto com paredes verticais, usualmente na forma de um cilindro, que faz escoar a água nele caída até o reservatório. A forma cilíndrica do coletor é a mais recomendável por oferecer idênticas condições de exposição ao vento, qualquer que seja a direção desse na vizinhança imediata do instrumento. A área delimitada pela borda do coletor é a de captação do pluviômetro que varia entre 200 e 500 cm² (VAREJÃO SILVA, 2005). De acordo com WMO (1989), como vários tamanhos e formatos de orifícios e alturas de pluviômetros são usados em diferentes países, as medições não são estritamente comparáveis. No Brasil, o mais difundido é o Ville de Paris, apresentado na Figura 1.

Conforme a Figura 1, algumas exigências para construção de um pluviômetro são:

- a) A borda do coletor deve ser robusta para evitar deformações e deve ser chanfrada, com a parte inclinada para fora;
- b) O coletor deve ser desenhado de forma a evitar que respingos de chuva que se chocam contra a superfície do funil caiam para fora do pluviômetro e se percam. Isso pode ser conseguido se a parede vertical do coletor for suficientemente profunda, e;
- c) O reservatório deve ter uma entrada estreita e ser suficientemente protegido da radiação para minimizar as perdas de água por evaporação.

É conveniente que os pluviômetros sejam confeccionados em aço inoxidável, tanto para reduzir o risco de corrosão, quanto para refletir melhor a radiação solar. A radiação solar faz aumentar as perdas por evaporação no intervalo de tempo entre a ocorrência da precipitação e a leitura.

A unidade utilizada para medir a precipitação é o volume por área (litros por metro quadrado), que é equivalente a altura linear.

Ou ainda: a precipitação pode ser medida em massa por área (quilograma por metro quadrado), que também é equivalente a milímetro já que um litro de água pesa 1 quilograma.

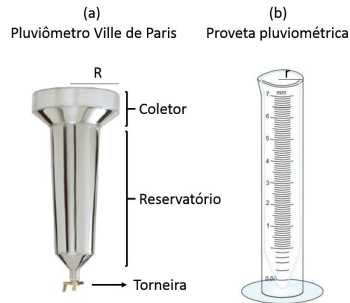
Para quantificar a precipitação ocorrida, a chuva acumulada no reservatório do pluviômetro deve ser transferida para uma proveta pluviométrica (Figura 1b), que é especialmente graduada. Tal proveta deve ser capaz de indicar a quantidade de água acumulada em milímetros, levando em conta sua área de seção reta bem como a área do coletor do pluviômetro.

Assim, seja R o raio da seção reta da borda do coletor e r o raio da seção reta da proveta. Como o volume de água que entra no pluviômetro é logicamente idêntico ao volume de água que será medido na proveta, a relação entre a altura H em um cilindro de raio R e a altura h em um cilindro de raio r da proveta é dada por:

Portanto, o espaçamento entre cada intervalo da escala gravada na proveta, equivalente a 1 milímetro de precipitação coletado no pluviômetro é dado por:

Desse modo, uma dada proveta pluviométrica somente pode ser usada em pluviômetros que tenham área de captação igual àquela considerada para construção de sua escala. Observa-se também na Figura 1b que a proveta apresenta fundo cônico, de forma a aumentar o espaçamento entre os traços da escala nos primeiros décimos de milímetros. Isso é feito para facilitar a leitura de chuvas fracas (VAREJÃO-SILVA, 2006).

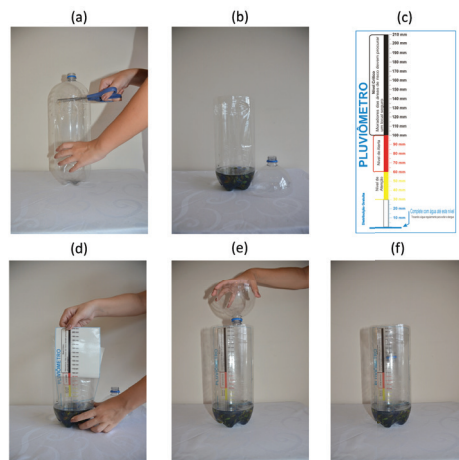
Figura 1. Pluviômetro Ville de Paris e proveta pluviométrica com escala em milímetros.



A CONSTRUÇÃO DOS PLUVIÔMETROS TIPO PET

A Figura 2 apresenta os detalhes da fabricação do pluviômetro Pet. Os materiais utilizados são: i) uma garrafa Pet de seção uniforme, preferencialmente de 3,3 litros; ii) bolas de gude ou pedras para colocar no fundo da garrafa; iii) régua plástica ou régua feita em adesivo transparente, ambas graduadas em milímetros, para ser colada no lado externo da garrafa Pet.

Figura 2. Etapas da construção do pluviômetro caseiro tipo Pet: (a) garrafa tipo Pet de seção reta; (b) corte do bico da garrafa, no início de sua seção reta; (c) régua impressa em adesivo transparente com graduação em milímetros; (d) decalque da régua graduada em milímetros sendo colado na garrafa; (e) enchimento do fundo da garrafa com bolas de gude; e; (f) enchimento de água na garrafa até a marcação indicada.



Para construir o pluviômetro Pet é necessário cortar a parte superior da garrafa, em uma certa altura, de forma a eliminar a parte da garrafa que não apresenta seção reta (Figura 2a). A seguir deve-se encher o fundo da garrafa com bolas de gude ou pedras, ou algum outro material pesado e que não absorva água até que elas cubram a parte curva do fundo da garrafa. Depois completa-se com água até que as bolas de gude fiquem completamente cobertas, este é o nível zero do pluviômetro (Figura 2b). Em seguida, cola-se do lado de fora da garrafa uma régua de plástico graduada em milímetros ou uma régua feita em adesivo transparente, como mostrada na Figura 2c, fazendo o zero da régua coincidir com o nível da água (Figura 2d). No caso de se optar por construir a régua em adesivo é importante confirmar se após a impressão não houve distorção da figura, ou seja se os espaçamentos estão de fato representando distâncias em milímetros. No exemplo da Figura 2c a escala da régua se estende até 21 centímetros (210 milímetros). Finalmente, recomenda-se embocar o bico da garrafa dentro do pluviômetro Pet a fim de reduzir a evaporação da água (Figura 2e).

Para instalação deve-se escolher algum local plano que fique distante de qualquer tipo de obstáculo, tais como árvores e prédios, que impeçam a entrada da água na boca do pluviômetro. Com relação à altura, o ideal é instalar o equipamento entre 0,5 e 1,5 metros, como comumente utilizado em mais de 100 países. Devido à ausência de erro induzido pelo vento, tais medições próximas ao solo mostram maior quantidade de precipitação do que os pluviômetros que ficam elevados (WMO, 1984). O pluviômetro deve estar na vertical no momento da leitura e o observador deve estar ciente do erro de paralaxe. É imprescindível também preparar o pluviômetro diariamente, completando com água até o nível zero da régua.

O PLUVIÔMETRO CAMPBELL

O pluviômetro padrão utilizado neste trabalho é um Campbell modelo TB4, um pluviômetro *tipping bucket*, ou basculante com orifício de 20,32 centímetros e que mede precipitação em incrementos de 0,02 milímetros. É ideal para locais em que chuvas intensas podem ocorrer.

Nos pluviômetros basculantes, a água oriunda do coletor cai em um recipiente de perfil triangular, dividido em dois compartimentos, simétricos em relação ao eixo transversal que o apoia. Apenas um dos compartimentos recebe água de cada vez. Quando esse compartimento enche, o recipiente como um todo cai para o lado, e a água nele contida escoar, enquanto o outro compartimento começa a encher. O movimento em balsa do recipiente alterna o enchimento

dos compartimentos, cuja capacidade neste caso é de 0,02 milímetros. Nesse tipo de instrumento há um erro instrumental que pode ser apreciável, especialmente quando a precipitação for intensa. O recipiente consome um certo tempo para se mover, e durante a metade desse tempo a água continua a cair no compartimento que estando cheio começa a se esvaziar. Essa água, portanto, não será registrada.

COLETA DE DADOS DE CHUVA

A coleta de dados de chuva nos três pluviômetros (Pet1, Pet2 e Campbell) foi realizada na Rua Gabriel Vieira, Servidão Nair Cardoso Valentim, Casa 2, no bairro Loteamento Samambaia, município de Petrópolis (RSRJ). Esse bairro, que fica a 823 metros de altitude localizado em $22,46^{\circ}\text{S}/3,14^{\circ}\text{O}$, é um ponto importante a ser pesquisado no município, pois tem um histórico marcado por chuvas fortes. Dois pluviômetros caseiros (Pet1 e Pet2) e um automático da marca Campbell foram instalados em pontos diferentes do telhado (Figura 3), com objetivo de comparar suas medições. O pluviômetro Campbell utilizado como instrumento-padrão foi instalado a uma altura de 2,5 metros e os outros dois pluviômetros caseiros do tipo Pet foram instalados a uma altura de 1,2 metros.

Figura 3. Fotografia dos pluviômetros Pet1 (a) e Campbell (b), na Rua Gabriel Vieira, Servidão Nair Cardoso Valentim, Casa 2, no bairro Loteamento Samambaia, município de Petrópolis (RSRJ), onde foram feitas as observações de precipitação diária utilizadas neste trabalho.



Os totais pluviométricos diários nos pluviômetros caseiros tipo Pet (Pet1 e Pet2) foram lidos diariamente as 12:00 UTC (10 h local – horário de verão),

como é feito nas estações meteorológicas convencionais do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Assim, por exemplo, a chuva do dia 15 de dezembro de 2008, refere-se à precipitação acumulada desde 12 UTC do dia 14 de dezembro até 12 UTC do dia 15 de dezembro. As observações foram realizadas pelo morador do local em que os pluviômetros foram instalados, sendo o mesmo devidamente orientado a realizar tais leituras, tomando-se o cuidado de zerar todos os dias o pluviômetro as 12 UTC, ou seja, completar com água até a marcação do zero da régua. É importante ressaltar que as medições foram feitas diretamente em milímetros e sem casa decimal.

Neste estudo a chuva é considerada como fraca, moderada, forte e extremamente forte, quando o total pluviométrico diário é, respectivamente: menor ou igual a 10 mm; maior do que 10 mm e menor ou igual a 40 mm; maior do que 40 mm e menor ou igual a 70 mm e maior do que 70 mm.

AVALIAÇÃO DOS PLUVIÔMETROS TIPO PET

Após três meses de coleta de dados (15 de dezembro de 2008 a 15 de março de 2009), as três séries de dados diários de precipitação foram comparadas. As séries de totais pluviométricos diários coletados nos pluviômetros Pet1 e Pet2 foram considerados como estimativas da precipitação e os dados do pluviômetro Campbell foram considerado como o valor real observado. Foram calculados o erro médio (EM), a raiz do erro quadrático médio (REQM) e a correlação (CORR) entre as séries Pet1 e Pet2 e a série Campbell, utilizando-se, respectivamente as equações 1, 2 e 3 a seguir (WILKS, 2006).

$$\text{EM: } \frac{\sum_{i=1}^n (P_{estimada_i} - P_{obs_i})}{n} \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{REQM: } \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{estimada_i} - P_{obs_i})^2} \quad (\text{Equação 2})$$

$$\text{CORR: } \frac{\sum_{i=1}^n (P_{estimada_i} - \overline{P_{estimada}})(P_{obs_i} - \overline{P_{obs}})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{estimada_i} - \overline{P_{estimada}})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_{obs_i} - \overline{P_{obs}})^2}} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde *Pestimada* representa a precipitação estimada, *Pobs* a precipitação observada e *n* o número de pontos na série.

Além disso, foram utilizadas linhas de tendência lineares, definidas pela Equação 4, a fim de ajustar os dados lidos nos pluviômetros tipo Pet com o pluviômetro Campbell.

$$y = a + b \text{ (Equação 4)}$$

Onde “*a*” representa o coeficiente angular e “*b*” o coeficiente linear da reta. O coeficiente de determinação R^2 , que é a correlação (CORR) dada pela Equação 3 elevada ao quadrado, também é apresentado para cada equação de regressão elaborada. O R^2 representa a medida de adequação do ajuste, é a relação entre a variação explicada pela equação de regressão múltipla e a variação total da variável dependente. O valor de R^2 varia entre zero e um.

RESULTADOS

SÍNTESE SINÓTICA DO VERÃO DE 2009

A Tabela 1 apresenta os totais pluviométricos mensais observados em janeiro e fevereiro de 2009 e também os totais quinzenais de dezembro de 2008 e de março de 2009. Comparando-se os valores da Tabela 1 com a climatologia da precipitação nos meses de janeiro e fevereiro, obtidos da estação Petrópolis, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), respectivamente (235 e 165 mm), nota-se que em janeiro/2009 a chuva ficou acima e em fevereiro/2009 ficou abaixo da média climatológica. É importante ressaltar, contudo que a estação Petrópolis (83087), pertencente ao INMET, localiza-se na Granja Juriti a 980 m de altitude em 22,28°S/43,03°O, portanto 157 metros acima do local onde foi feito o experimento deste trabalho e sua climatologia foi elaborada considerando-se apenas o período de 1986-1998 (13 anos). Infelizmente não existem dados dessa estação no período do experimento pois a mesma foi fechada em 10 de julho de 2007.

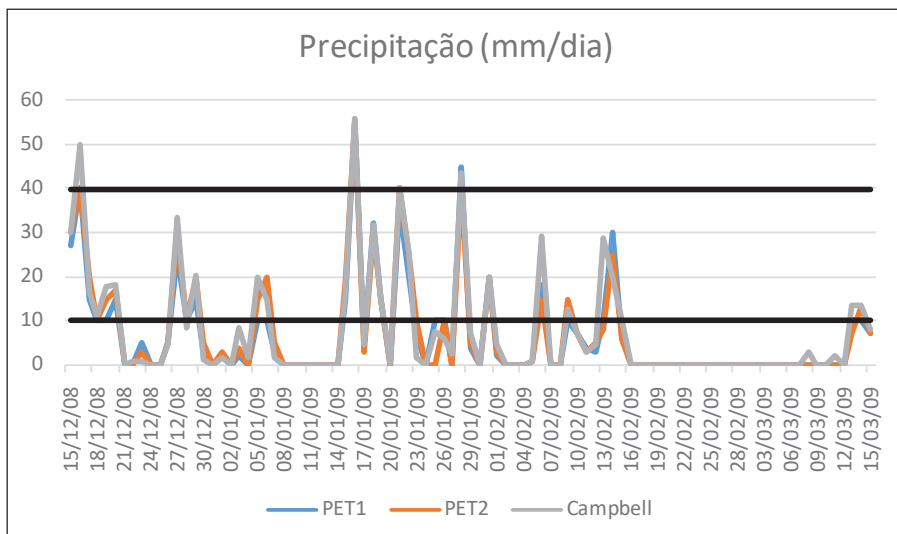
Tabela 1. Totais pluviométricos (mm) observados em Pet1, Pet2 e Campbell.

	Pet1	Pet2	Campbell
Altitude (m)	823	823	823
Período	Precipitação (mm)		
15/12/08 a 31/12/08	180	205	214
01/01/09 a 31/01/09	301	319	328
01/02/09 a 28/02/09	91	88	122
01/03/09 a 15/03/09	27	27	40
Total (mm)	599	639	704

A série temporal dos totais pluviométricos diários coletados nos pluviômetros Pet e Campbell, durante o período de estudo, é apresentada na Figura 4. Observa-se que predominaram eventos de precipitação fraca (24 dias) e moderada (21 dias) e apenas quatro eventos de precipitação forte. Ademais, em 42 dos 91 dias do experimento, a precipitação foi nula (0 mm/dia), o que indica a má distribuição da precipitação na região.

Analisando-se as imagens de satélite do período em estudo (figuras não apresentadas) e através de consulta ao *Climanálise*, nota-se que atuaram sobre o Estado do Rio de Janeiro cinco eventos de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS): 12 a 20/12/2008, 4 a 08/01/2009, 20 a 24/01/2009, 12 a 16/02/2009 e 13 a 16/03/2009. A chuva acumulada nesses cinco eventos de ZCAS, no pluviômetro Campbell, foram, respectivamente: 144, 39, 68, 64 e 35 mm, sendo que no primeiro período foi computada a chuva apenas do período 15 a 20/12/2008 e no último apenas do período de 13 a 15/03/2009. Observa-se, portanto que tais eventos de ZCAS, com total de 350 mm foram responsáveis por aproximadamente metade da chuva acumulada durante os três meses estudados (704 mm). O restante da chuva ocorrida na região em estudo, ficou concentrada principalmente durante a lenta passagem de um sistema frontal entre os dias 26 a 30/12/2008, com acumulado de 117 mm em 5 dias e durante o deslocamento de um sistema frontal associado a um ciclone extratropical sobre o oceano entre os dias 15 a 19/01/2009 (acumulado de 124 mm em 5 dias).

Figura 4 – Total pluviométrico diário (mm/dia) coletado nos pluviômetros Pet1, Pet2 e Campbell durante o período de 15/12/2008 a 15/03/2009 em Petrópolis. Os limiares de 10 e 40 mm/dia aparecem em destaque na figura para facilitar a visualização dos eventos de chuva fraca (menor ou igual a 10 mm/dia), moderada (maior do que 10 mm/dia e menor ou igual a 40 mm/dia) e forte (maior do que 40 mm/dia e menor do que 70 mm/dia).



COMPARAÇÃO ENTRE A PRECIPITAÇÃO OBSERVADA NOS 3 PLUVIÔMETROS

Nesta seção são apresentadas as comparações entre as leituras obtidas nos dois pluviômetros Pet (Pet1 e Pet2), com o pluviômetro automático modelo Campbell. Após três meses de coleta de dados, os resultados indicaram que, em geral os valores obtidos em Pet1 e Pet2 são similares aos obtidos com o Campbell, contudo nos eventos de chuva moderada a forte a diferença entre os valores aumenta (Figura 4).

Inicialmente, os totais pluviométricos mensais observados nos pluviômetros Pet1 e Pet2 são comparados com os totais observados no Campbell (Tabela 1). Nota-se que os totais acumulados são menores nos pluviômetros Pet do que no Campbell.

A Tabela 2 apresenta os valores de EM, REQ_M e CORR obtidos da comparação entre as séries dos pluviômetros Pet1 e Pet2 com o pluviômetro Campbell, considerando-se todos os valores coletados (91 pontos nas séries) e também apenas os valores quando os totais pluviométricos diários no pluviômetro padrão fossem superior a 10 mm (25 pontos nas séries).

Tabela 2 – Valores de EM (mm), REQ_M (mm) e CORR (%) das séries Pet1 e Pet2, com relação ao pluviômetro Campbell considerando-se todos os valores coletados (91 pontos nas séries) e apenas os valores com precipitação diária observada no pluviômetro Campbell superior a 10 mm/dia (25 pontos nas séries).

Estatística	Série completa (91 pontos)		Precipitação > 10 mm/dia (25 pontos)	
	Pet1	Pet2	Pet1	Pet2
EM (mm)	-1,15	-0,71	-4,06	-2,42
REQ _M (mm)	3,75	3,60	6,66	6,15
CORR (%)	95,92	95,85	90,95	88,93

Os valores de EM são negativos para ambos os pluviômetros Pet. Isso significa que em média a precipitação em ambos Pet1 e Pet2 foi subestimada em relação ao dado coletado com o instrumento-padrão Campbell. Uma análise mais detalhada dos dados mostra que essa subestimativa foi mais pronunciada para eventos de chuvas moderadas a fortes (precipitação superior a 10 mm). Selecionando-se, por exemplo, apenas os totais pluviométricos observados no Campbell, superiores a 10 mm, totalizando-se 25 pontos para análise, os valores de EM em Pet1 e Pet2, são respectivamente -4,06 mm e -2,42 mm.

A REQ_M informa a magnitude do erro que é cometido ao utilizarmos os pluviômetros Pet1 e Pet2, no lugar de utilizar um pluviômetro-padrão. Nota-se que os valores de REQ_M para Pet1 e Pet2, respectivamente 3,75 e 3,60 mm. Tais valores são menores do que quando são considerados apenas os dados de precipitação do Campbell superior a 10 mm, respectivamente 6,66 mm e 6,15 mm, ou seja, quase o dobro.

A CORR entre as séries é bastante elevada, aproximadamente 96% para ambos os pluviômetros Pet. Isso indica que os valores estimados com os pluviômetros Pet acompanham as tendências (aumentos e decréscimos da precipitação) observadas com o Campbell. Para as séries com precipitação superior a 10 mm a CORR reduz-se para aproximadamente 91% (Pet1) e 89% (Pet2).

Considerando-se que erros sistemáticos em medidas convencionais de precipitação são comuns devido a influência de ventos e perdas evaporativas (GOODISON et al., 1981), os pluviômetros Pet fornecem uma excelente estimativa da precipitação real que estaria sendo medida com um instrumento-padrão.

A fim de ajustar as medidas lidas com os pluviômetros Pet, foram construídas equações de regressão entre tais dados estimados com os dados do Campbell, considerando-se apenas as situações de chuva superior a 10 mm (Figura 5). As equações para Pet1 e Pet2 são respectivamente, as equações 5 e 6:

$$y = 0,9204x + 4,1701 \text{ (Equação 5)}$$

$$y = 0,8824x + 6,4523 \text{ (Equação 6)}$$

A partir de tais equações de regressão é possível transformar os dados lidos nos pluviômetros Pet em um valor mais próximo ao dado real (observado num pluviômetro-padrão).

CONCLUSÕES

Neste trabalho foi elaborada uma comparação entre os totais pluviométricos diários coletados em dois pluviômetros Pet e um pluviômetro-padrão Campbell. O objetivo é determinar se os valores de precipitação lidos em pluviômetros Pet são compatíveis com um pluviômetro utilizado em estações meteorológicas. Ademais, procura-se encontrar equações de regressão para serem aplicadas aos dados lidos nos pluviômetros tipo Pet, a fim de tornar tais leituras mais próximas ao pluviômetro-padrão.

Dessa forma, foi elaborado um experimento em Petrópolis (RSRJ), no verão de 2009, coletando-se chuva diariamente durante o período de 15/12/2008 a 15/03/2009 – em dois pluviômetros Pet e em um pluviômetro-padrão Campbell.

Os resultados mostraram que os dados coletados nos pluviômetros Pet são compatíveis com os dados coletados no pluviômetro-padrão. A CORR entre as séries de dados obtidas com os pluviômetros Pet e com o pluviômetro-padrão é bastante elevadas a REQM é baixa. Contudo, o EM em geral é negativo, o que significa que em média os valores são subestimados nos pluviômetros Pet. A subestimativa torna-se mais importante para as precipitações superiores a 10mm. Recomenda-se que os valores lidos com os pluviômetros Pet sejam ajustados através das Equações 5 e 6, a fim de gerar novas séries de dados com valores mais próximos aos que seriam lidos com um pluviômetro-padrão.

Uma das causas para a subestimativa dos dados de precipitação coletados nos pluviômetros Pet pode estar relacionada à evaporação da água da chuva e também da água utilizada para zerar o pluviômetro. No Campbell, tal evaporação não ocorre, uma vez que os dados são enviados automaticamente. Por outro lado, os pluviômetros Pet estavam a uma altura inferior ao pluviômetro

Campbell, o que poderia ter contribuído para aumentar a chuva nos pluviômetros Pet. Portanto, tal diferença de altura pode ter compensado em parte a perda de água por evaporação. Neste trabalho, a avaliação da precipitação obtida com os pluviômetros Pet ficou restrita a um período de três meses durante o verão. Recomenda-se para trabalhos futuros que esta avaliação seja estendida por um período maior, englobando as demais estações do ano. É importante ressaltar que além da utilidade do pluviômetro caseiro, a preparação e o envolvimento da comunidade, podem ter resultados muito positivos na prevenção de desastres.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, A. L. C. de. *Manual de planejamento em defesa civil*. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 1999. v. 3, 67 p.
- GANDIN, L. S., The planning of meteorological station networks. Technical Note. *World Meteorological Organization*, Geneva, WMO, v. 111, n. 265, 1970.
- GOODISON, B. E.; FERGUSON, H. L.; MCKAY, G. A. Comparison of point snowfall measurement techniques. In: GRAY, D. M.; MALE, M. D. (Eds.). *Handbook of Snow*. Pergamon Press, 1981. p. 200–210.
- GROISMAN, P. YA.; EASTERLING, D. R. *Variability and trends of total precipitation and snowfall over the United States and Canada*. *J. Climate*. 1994. v. 7, p. 184–205.
- JARRAUD, M. *Prevenção e mitigação dos desastres naturais: tema do dia meteorológico mundial*. Secretário Geral da OMM, 2006.
- KOKNAEVA, V. V.; BELOKRYLOVA, T. A.; KARL, T. R. Overcoming biases of precipitation measurement: A history of the USSR experience. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, v. 72, p. 1725–1732, 1991. Disponível em: <<http://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0477%281991%29072%3C1725%3AOBOPMA%3E2.0.CO%3B2>>. Acesso em: 25 mar. 2009.
- UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2010*. Florianópolis: CEPED/UFSC, 2011. 63 p.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. V. *Meteorologia e climatologia*. Versão Digital 2. ed. Recife: [s.n.], 2006. Disponível em: <http://www.icat.ufal.br/laboratorio/clima/data/uploads/pdf/METEOROLOGIA_E_CLIMATOLOGIA_VD2_Mar_2006.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2016.
- WILKS, D.S. *Statistical Methods in the Atmospheric Sciences*. Academic Press, 2006. 627 p. Emergency Events Database. Disponível em < <http://www.emdat.be/Database/Trends/trends.html> >. Acesso em 23/03/2009.

WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. International Comparison of National Precipitation Gauges with a Reference Pit Gauge. *Instruments and Observing Methods Report*, Geneva, v. 38, n. 17, 1984. Disponível em: <http://library.wmo.int/pmb_ged/wmo-td_38.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2009.

_____. Catalogue of National Standard Precipitation Gauges. *Instruments and Observing Methods Report*, Genebra, v. 39, n. 313, 1985. Disponível em: <<https://www.wmo.int/pages/prog/www/IMOP/publications/IOM-39.pdf>>. Acesso em: 2 dez. 2016.

_____. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation. *Instruments and Observing Methods Report*, Genebra, n. 8, 1989. Disponível em: <https://www.wmo.int/pages/prog/gcos/documents/gruanmanuals/CIMO/CIMO_Guide-7th_Edition-2008.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2016.

Este livro foi composto na fonte Adobe Caslon Pro, corpo 11,5.
em papel Off-set 75g. (miolo) e Cartão Supremo 250g (capa)
Esta edição foi impressa em 2017.