

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
DIRETORIA DE ENSINO
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR**

Álvaro Luiz Bilher Júnior

**Sistema de monitoramento, aviso e alerta de emergência: desafios e progressos na
prevenção de desastres de origem natural**

**Florianópolis
Novembro 2015**

**SISTEMA DE MONITORAMENTO, AVISO E ALERTA DE EMERGÊNCIA:
DESAFIOS E PROGRESSOS NA PREVENÇÃO DE
DESASTRES DE ORIGEM NATURAL**

Álvaro Luiz Bilher Júnior¹

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a análise, ainda que de forma lacônica, da atual situação do Sistema de monitoramento, aviso e alerta de emergência brasileiro. O cerne do trabalho está nos mais notórios desafios encontrados e progressos realizados, seja a nível municipal, estadual ou federal. Para se alcançar um resultado mais fidedigno, são analisados pormenores diversos, como aspectos estruturais, de pessoal, tecnologia, vontade política e questões sociais que envolvem a prevenção e preparação para desastres de origem natural, especificamente no monitoramento, aviso e alerta de possíveis desastres. Na pesquisa são abordados aspectos conceituais e organizacionais acerca da Defesa Civil de uma maneira geral, bem como, uma atenção maior é dada ao Sistema de Monitoramento e Alerta e os principais órgãos e ramificações existentes nos três níveis federativos. A pesquisa tem caráter exploratório, utiliza-se do método dedutivo e, a obtenção dos dados se deu através de técnicas bibliográfica, principalmente na consulta de revistas, periódicos e sites governamentais. A conclusão evidencia que apesar de disporem de conhecimento técnico desenvolvido por universidades e institutos de pesquisa em parceria com as administrações municipais, o número de cidades e estados brasileiros que têm estrutura física e operacional para gerenciar riscos ainda é baixo. Ou seja, o Brasil não está bem estruturado no que tange o Sistema de Monitoramento, Aviso e Alerta de Emergência frente aos desastres de origem natural, e que muitos desafios ainda precisam ser vencidos, barreiras culturais quebradas e mais ações não estruturais devem ser desenvolvidas.

Palavras-chave: Monitoramento. Alerta. Prevenção. Sistema. Desastre de origem natural.

¹ Cadete do CEBM. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Graduado em Direito. E-mail: bilher@cbm.sc.gov.br

1 INTRODUÇÃO

Pretende-se com a presente pesquisa uma sucinta análise sobre o Sistema de monitoramento, aviso e alerta de emergência brasileiro. O foco está nos principais desafios encontrados e os progressos já realizados nesse ramo da Gestão de Risco de Desastres.

Tem-se como problema de pesquisa o seguinte questionamento: O Brasil está bem estruturado no que tange o Sistema de Monitoramento, Aviso e Alerta de Emergência frente aos desastres de origem natural?

O objetivo geral é, portanto, verificar os aspectos estruturais, de pessoal, tecnologia, vontade política e questões sociais que envolvem a prevenção e preparação para desastres de origem natural, especificamente no monitoramento, aviso e alerta de possíveis desastres, tendo como objetivos específicos: a) verificar como está estruturado nacionalmente o sistema de monitoramento, aviso e alerta de emergência; b) apontar os principais desafios encontrados na implementação e eficácia dos sistema de monitoramento, aviso e alerta; e c) identificar os progressos realizados nos últimos anos frente o aumento da frequência no número de desastres de origem natural.

Para começo de conversa, apresenta-se uma passagem da obra de Rachel Carson, que foi bióloga e escritora, seu livro, *Primavera Silenciosa*² foi publicado em 1962, mais de 50 anos atrás, e suas palavras permanecem extremamente atuais.

“O homem é parte da natureza e sua guerra contra a natureza é inevitavelmente uma guerra contra si mesmo [...] temos pela frente um desafio como nunca a humanidade teve, de provar nossa maturidade e nosso domínio, não da natureza, mas de nós mesmos.”

É notório que fenômenos naturais ocorrem a todo momento, ainda que alguns sejam de difícil percepção e outros extremamente devastadores e mortais. Porém, para que sejam considerados desastres de origem natural, alguns requisitos devem ser cumpridos. No Glossário da Defesa Civil Nacional, desastre é conceituado como sendo o “resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema (vulnerável), causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e

² CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1964.

sociais. A intensidade de um desastre depende da interação entre a magnitude do evento adverso e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado.”³

Desta forma, infere-se que fenômenos naturais tornam-se desastres de origem natural quando acontecem em áreas habitadas ou exploradas pelo homem, principalmente se essa ocupação não é realizada de forma planejada e regular. Na maioria desses casos, muitas vidas são perdidas em pouquíssimo tempo e cidades tem sua infraestrutura extremamente afetada.

Mas o que tem sido feito para prever e amenizar os efeitos desses desastres?

Fazendo uso do reconhecido ditado popular de que 'prevenir é o melhor remédio', é que autoridades em defesa e proteção civil tem trabalhado principalmente na última década. “Prevenir é, por certo, a ação mais coerente e eficaz de ser realizada”⁴. Em que pese tal entendimento, muitos gestores públicos ainda preferem remediar, dado a visibilidade eleitoral que a resposta ao desastre pode acarretar.

Dentre as medidas para a prevenção de desastres naturais, são destacados os Sistemas de monitoramento e alerta, que se bem estruturados, podem constituir ferramentas eficazes para minimizar os danos humanos e os prejuízos materiais. Desta feita, os referidos sistemas tem como objetivo prever e informar sobre o risco ou perigo de desastres de origem natural com a maior brevidade possível.

Destarte, o presente artigo abordará a criação do Centro Nacional de Monitoramento de Alertas de Desastres Naturais (Cemaden) e sua atuação, algumas dificuldades encontradas a nível de Brasil quanto ao monitoramento e alerta de desastres, bem como o progresso quando o assunto é a previsão meteorológica e previsão de desastres naturais.

³ CASTRO, A. L. C. 2003. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília (DF): Ministério da Integração Nacional.

⁴ SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Gestão de risco**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/gestao-de-risco-2013.html>>. Acesso em: 12 out. 2015.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Visão nacional do Sistema

Inicialmente, ao se falar em prevenção de desastres de origem natural, entende-se que devem ser executadas medidas decisivas para evitar a incidência de vítimas, bem como danos e prejuízos socioeconômicos a população atingida, como por exemplo evacuação de áreas de risco. Antes de uma aprofundação maior no tema, faz-se necessário algumas conceituações didáticas acerca de um sistema de monitoramento, aviso e alerta de emergência.

No Brasil, estados como de Santa Catarina e Rio de Janeiro, sentiram uma necessidade maior de investimento em sistemas de monitoramento e alerta, já que são estados em que a ocorrência de inundações e movimento de massas apresentaram recorrência e força ainda mais devastadora na última década. Eventos ocorridos em Santa Catarina, no ano de 2008, especialmente na região do Vale do Itajaí e no ano de 2011, na região serrana do estado fluminense, tornaram-se divisores de água, exigindo atitude das três esferas federativas, o no Federal, neste mesmo ano de 2011, criou o Centro Nacional de Monitoramento de Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).

O Cemaden foi criado através do decreto nº 7.513 de 1º de julho de 2011 e está vinculado à Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisas e Desenvolvimento (SEPED) do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e faz parte do Sistema Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais também do MCTI.

O Cemaden “realiza, em âmbito nacional, o monitoramento contínuo de condições hidrometeorológicas e climáticas adversas capazes de deflagrar processos que produzam risco iminente de ocorrência de desastres naturais, emitindo alertas de risco de processos geodinâmicos de escorregamentos e hidrológicos associados a enchentes, inundações, enxurradas, além de monitorar e prever os impactos de secas e estiagens severas.”⁵

Em outras palavras, tem como objetivo desenvolver, testar e implementar um sistema de previsão e monitoramento de desastres naturais nas áreas consideradas mais suscetíveis do território brasileiro. É responsável também por realizar pesquisas que visam a

⁵ CEMADEN, <<http://www.cemaden.gov.br/missao.php>> .Acesso em: 12 out. 2015.

melhoria do sistema de alerta e monitoramento, além de planejar e promover ações contra desastres naturais.

O Cemaden é responsável por enviar alertas para o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD), que é ligado ao Ministério da Integração, sendo assim, a nível federal, o CENAD é responsável por sistematizar, analisar e disseminar, no contexto do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil, os avisos e alertas de instituições como o INMET, CPTEC/INPE, e centros estaduais e municipais.

Em Santa Catarina, segundo o site da Secretária de Estado da Defesa Civil, a Epagri/Ciram (*Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ O Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia*) é responsável por emitir e comunicar avisos hidrometeorológicos. “Ficando a cargo da Secretária de Estado da Defesa Civil a responsabilidade de receber, analisar e disseminar os avisos e alertas de instituições federais, estaduais, regionais, municipais e locais.”⁶

Desta feita, para que os danos de um desastre de origem natural sejam reduzidos, é necessário que o monitoramento das áreas de risco seja realizado por profissionais de diversas áreas do conhecimento. O Cemaden possui um núcleo inteligente do sistema, em que são reunidos profissionais de meteorologia, hidrologia, geologia e especialistas em desastres naturais. Esta equipe multiespecialista é a responsável por analisar os dados recebidos e tratá-los, dados estes, oriundos de previsões meteorológicas, estimativa de chuvas ou pluviômetros.

Importante fazer uma ressalva para diferenciar previsão meteorológica e previsão de desastres, a primeira é a popularmente conhecida “previsão do tempo”, baseada na coleta de dados como: precipitação, ventos, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, dentre outros. Já, quando fala-se em previsão de desastres, é necessário uma análise conjunta da previsão meteorológica com análise das áreas de risco, que fornecem informações essenciais para elencar prioridades de estratégias para mitigação e prevenção e designar sistemas de alerta antecipado. Somente desta forma é possível fornecer estimativas antecipadas dos riscos potenciais a que comunidades, economia e meio ambiente realmente estão expostos.

⁶ SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Gestão de risco**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/component/content/category/128-gestao-de-risco-2013.html>>. Acesso em: 21 out. 2015.

No entendimento de Sorensen⁷ e segundo o ISDR⁸, um sistema de alerta eficaz, deve ser capaz de prestar informações úteis e com tempo hábil sobre riscos para a população vulnerável, capacitando-os para uma tomada de decisões e ações para evitar ou reduzir o risco, bem como, uma melhor preparação para resposta.

O sistema de monitoramento e alerta tem como primordiais ferramentas os dados meteorológicos e hidrológicos. Atualmente a utilização de supercomputadores para a realização de simulações numéricas e a evolução nos estudos de tempo, clima e hidrologia permitiram elevar ao nível de confiança das previsões.

Sorensen⁹, entende que os sistemas de monitoramento e alerta ainda não estão plenamente integrados, embora reconheça avanços na previsão e detecção de movimentos de massa e de altos volumes pluviométricos. E completa que existem esforços locais e regionais para integralização do sistema, porém afirma ainda não haver a composição de uma rede nacional.

Entretanto, não basta apenas as previsões e detecções de chuvas de grande volume ou de deslizamentos de massa para que o monitoramento e alerta sejam eficazes. É essencial que também sejam conhecidas as características das áreas de risco, o tipo de risco e a vulnerabilidade do local, reforçando assim, a necessidade de integralização destas informações com os dados da ocupação urbana associada a condição social e econômica.

Baseado nessa necessidade, é que o CEMADEN possui uma equipe multiespecializada, conforme supracitado, que permanece em estado de observação os 7 dias da semana, 24 horas por dia. Estes profissionais tem a função de monitorar os dados meteorológicos bem como as variações significativas que possam originar um desastre de origem natural.

Segundo informações do site do CEMADEN e em conformidade com uma designação da Casa Civil, o CEMADEN atualmente monitora 888 municípios em todas as regiões brasileiras.

“A condição básica para um município ser monitorado pelo CEMADEN é possuir um mapeamento de suas áreas de risco de movimentos de massa, como deslizamentos de

⁷ SORENSEN, J. H. 2000. **Hazard warning systems: review of 20 years of progress**. Natural Hazards Review, p .120.

⁸ ISDR. 2004. **Terminology: basic terms of disaster risk reduction**. <<http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>>, International Strategy for Disaster Reduction secretariat, Geneva. Acesso em: 21 out. 2015.

⁹ Ibidem 7, p. 119-122.

encosta, corridas de massa, solapamentos de margens/terras caídas, queda/rolamento de blocos rochosos e processos erosivos, bem como das áreas de risco hidrológicos, como inundações e enxurradas, além da estimativa da extensão dos prováveis danos decorrentes de um desastre natural.”¹⁰

Para que seja confeccionado o alerta de risco, aquela equipe multiespecialista do CEMADEN deve realizar avaliação das condições meteorológicas atualizadas das áreas de riscos municipais, emitindo alertas conforme definição do próprio CEMADEN¹¹. Existem quatro diferentes níveis de operação e alerta, sendo eles (I) Observação; (II) Moderado; (III) Alto; (IV) Muito Alto.

Salienta-se a grande responsabilidade dos profissionais especializados quando na emissão ou não de um alerta de risco de desastres de origem natural.

Por exemplo, ao se emitir um alerta de risco moderado, independente da fonte causadora do risco, se movimentos de massa ou altos volumes pluviométricos, presume-se que a equipe analisou e não conseguiu descartar a possibilidade de que ocorra um desastre de origem natural em determinada localidade, deixando assim em estado de atenção a Defesa Civil municipal.

Por conseguinte para se elevar o nível para risco Alto ou Muito Alto dependerá da evolução das condições favoráveis à ocorrência de determinado desastre. O nível de risco Alto e Muito Alto será totalmente dependente do tipo de risco pré-existente, o que implica uma boa avaliação dos dados disponibilizados pelos mapeamentos das áreas de risco descritos exigidos para que o município seja monitorado pelo CEMADEN.

“Por exemplo, em determinado município há mapeamento de risco de movimentos de massa em que para diferentes áreas os processos poderão ser diferenciados em escorregamentos esparsos em corte e aterro até processos do tipo corrida e rolamento de blocos rochosos. Quando agrupadas todas estas informações é então criado um cenário de risco, que por definição consiste de um ambiente em que não apenas um fator ou certa probabilidade é capaz de gerar o risco mas sim a conjuntura de diversas variáveis e fatores.”¹²

¹⁰ Ibidem 5.

¹¹ Ibidem 5.

¹² Ibidem 5.

2.2 Desafios para o monitoramento, aviso e alerta de desastres no Brasil

Como já observado no tópico anterior, no Brasil, o serviço de monitoramento e alerta de desastres de origem natural está em pleno desenvolvimento, sendo uma atividade nova, pelo menos a nível nacional, considerando a criação do CEMADEN no ano de 2011. Destarte, como toda atividade em crescimento ainda existem barreiras a serem vencidas.

A falta de conhecimento de dados que podem afetar a vida e o bom funcionamento de um município são entraves para o sucesso do monitoramento no país. Por exemplo, a falta de registro estatísticos de fenômenos naturais recorrentes e a ausência de registros das áreas mais afetadas dificultam uma melhor previsão dos fenômenos e o reconhecimento da vulnerabilidade do local.

É sabido que no Brasil nunca houve uma grande preocupação dos gestores públicos no que tange registros históricos. Na contramão dessa cultura do desleixo, a defesa civil nacional possui um banco de dados baseado nos decretos de situação de emergência ou estado de calamidade pública, sendo possível assim, uma satisfatória noção da dimensão dos desastres de origem natural que já afetaram centenas de municípios brasileiros.

Não obstante, pequenas ocorrências que não geram os referidos decretos não são devidamente catalogados. É evidente que as ocorrências de menor vulto são muito importantes para caracterização dos fenômenos, uma vez que toda informação ou notificação pode trazer elementos que auxiliam nesta caracterização, e dependendo da intensidade acabam por compor cenários de risco.

Outro desafio que o Brasil ainda enfrenta, diz respeito ao crescimento, ainda tímido, da rede meteorológica de observação. Nos últimos anos houve uma melhora nessa rede previsora, entretanto ainda não é o suficiente para se alcançar uma plenitude no monitoramento dos desastres de origem natural.

Os últimos desastres ocorridos no Brasil, com destaque aos ocorridos em 2008 e 2011, respectivamente, na região do Vale do Itajaí em Santa Catarina e na região serrana do estado do Rio de Janeiro, serviram de alerta para os gestores públicos das diversas esferas federativas sobre a necessidade de melhoria na instrumentalização dos meios de observação no Brasil.

Uma das atitudes dos gestores públicos foi a aquisição de radares meteorológicos e plataformas de coleta de dados distribuídos em todo o território nacional viabilizam a coleta sistemática de dados permitindo acompanhar em tempo real as condições geológicas, hidrológicas e meteorológicas.

2.2.1 Um problema político

Quando tratamos de Brasil, infelizmente é inevitável não ver a política como um obstáculo a ser superado. Entraves burocráticos, falta de vontade política, incapacidade dos municípios e interesses econômicos ainda são obstáculos para que o Brasil desenvolva sistemas eficazes de prevenção a desastres naturais e consiga evitar assim tragédias como as que costumam atingir os estados das regiões sul e sudeste durante a temporada de chuvas.

Por exemplo, a dificuldade na elaboração de planos preventivos por parte das prefeituras, que deveria exercer um controle maior sobre as áreas de encostas e margens de rios. A necessidade que novas construções sejam proibidas em locais de risco, uma vez que há uma grande dificuldade de reassentamento de moradores que já se encontram em regiões de perigo e investimentos em obras de longo prazo, como desassoreamento de rios.

Para Claudio Gurgel, economista e professor de Administração Pública da Universidade Federal Fluminense (UFF), para contornar essa dificuldade, ministérios e governos estaduais deveriam fornecer assistência técnica aos municípios para desenvolver projetos e adaptar exigências burocráticas para dar mais agilidade a esse processo.

O mesmo Gurgel, no entanto, vê na falta de força política das comunidades que costumam ser atingidas por deslizamentos e enchentes um fator preponderante para as deficiências nas políticas de prevenção a desastres.

"Não é um problema de natureza técnica. Ele se apresenta como um problema de natureza técnica, mas efetivamente é um problema de natureza política, em que segmentos a serem beneficiados com essas providências não têm voz. Essas comunidades não têm força política para se representarem na execução dessas políticas públicas."¹³

¹³ <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/01/130118_enchente_rio_cq_mdb.shtml> Acesso em: 21 set. 2015.

Ainda segundo o economista, após grandes desastres, existe uma "inclinação" do poder público para investir em prevenção, o que se reflete nos orçamentos de governos e prefeituras. Mas, como normalmente as populações de regiões atingidas não estão representadas por grupos de pressão, movimentos sociais ou mesmo partidos políticos, estes projetos acabam não se concretizando.

Luiz Cesar de Queiroz Ribeiro, professor do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da UFRJ e chefe do Observatório das Metrôpoles, diz que o uso de novas tecnologias e implementação de sistemas de alertas e alarmes é bem-vindo, mas "não toca no fundo da questão."¹⁴

O especialista relembra as origens do problema de ocupação urbana no país e diz que muitas das obras seguem a "lógica eleitoral", visando ações imediatistas e não trabalhos contínuos, que se estenderiam por mais de um governo.

Hoje, há um crescente reconhecimento que enquanto esforços humanitários ainda são importantes e necessitam de atenção continuada, a avaliação e a mitigação dos riscos e das vulnerabilidades são fatores fundamentais a serem considerados na redução dos impactos negativos dos perigos e desta maneira são essenciais para a implantação do desenvolvimento sustentável¹⁵.

Segundo Veyret¹⁶, Uma das explicações do grande desequilíbrio entre prevenção e resposta de urgência, é que as ações de redução de riscos não oferecem a mesma visibilidade às políticas de organismos oficiais nacionais e internacionais, arrecadadores de fundos, em relação aos programas de atendimentos emergenciais, os quais normalmente têm grande exposição na mídia.

Seguindo a mesma linha de pensamento, Allan Lavell, durante um seminário realizado em Florianópolis, afirmou que o grande impasse da redução do risco de desastres está na implementação das ações. "Se já sabemos o que devemos fazer, por que não fazemos?" perguntou o pesquisador. Risco é, também, uma questão de poder. Assim como há sofrimento, há oportunidades. Mais do que transversalizar as discussões sobre o risco é

¹⁴ Ibidem 13.

¹⁵ UN-ISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction – Living with Risk. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations. Geneva, Suíça. 2002. Disponível em http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm

¹⁶ VEYRET, Y. 2007. Riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente - São Paulo: Contexto. 1ª Edição, 1ª Reimpressão. 320 p

fundamental localizá-lo como uma questão de desenvolvimento e, para Lavell, não podemos tratar de desenvolvimento sem falar de riscos de desastres, igualdade de gênero e equilíbrio ambiental¹⁷.

Desta forma, avalia-se que a falta de vontade política, entraves burocráticos e incapacidade financeira e também política dos municípios são obstáculos para o desenvolvimento de sistemas eficazes de prevenção aos desastres de origem naturais. E por isso ocorre?

A razão não é difícil de entender, predomina no Brasil a lógica de que "remediar é melhor que prevenir" que, aliada aos problemas já citados lá na introdução deste artigo, como as políticas habitacionais e de ocupação do solo inadequadas que acabam por tornar desastres como deslizamentos de terra e enchentes um problema crônico e grave, configurando assim um desastre que poderia ter sido evitado se políticas públicas adequadas fossem realizadas.

Quando as tragédias acontecem, nós já conhecemos o ritual: as autoridades sobrevoam as áreas atingidas de helicóptero, prometem solidariedade às famílias atingidas, declaram estado de emergência e as verbas saem por medida provisória.

Neste momento é que situação cria uma espécie de "indústria das enchentes", composta por agentes públicos e privados que acabam por se beneficiar indevidamente dos recursos destinados a emergência.

No Nordeste fala-se em indústria da seca, já nas áreas do Sudeste e no Sul fala-se em indústria das enchentes. Todas as vezes que acontecem enchentes nos períodos previsíveis, os estados e os municípios se preparam para decretar estado de calamidade pública. Suspendem-se as licitações e fazem contratos diretos, abrindo uma via direta para a corrupção¹⁸, conforme entende Paulo Baía, cientista político e professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Prevenir significa chegar a uma área de encosta, que apresenta risco, em um dia de sol mesmo, e comunicar a todos os moradores que eles vão ser remanejados para outro local, às vezes distante de onde eles já estão morando. Esta não é uma tarefa fácil, exige educação continuada, percepção do risco, mas perfeitamente possível se houver interesse. Ou

¹⁷ Extrato de palestra realizada no dia 18 de maio de 2015 durante a **Semana da Defesa Civil de Santa Catarina**.

¹⁸ <<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2013-01-18/prevencao-a-desastres-naturais-ainda-esbarra-em-entraves-politicos-no-brasil.html>> Acesso em: 29 set. 2015.

seja, é uma tarefa para os estadistas e não para meros políticos, que almejam somente as próximas eleições.

2.3 Progressos

É evidente que assim como a frequência de desastres de origem natural tem aumentado, concomitantemente a tecnologia no que diz respeito a previsão climática tem também evoluído. Avisos prévios quanto a condições climáticas extremas são cada vez mais importantes, à medida que as alterações climáticas vem causando impactos cada vez mais frequentes.

Em média, uma previsão de cinco dias hoje é tão confiável como uma previsão de dois dias vinte anos atrás. Apesar desse progresso científico, desafios permanecem e a precisão de previsões individuais ainda varia significativamente. Os desafios incluem caracterizar e comunicar as incertezas mutáveis em previsões individuais e avançar em nossa habilidade de previsão em áreas onde o progresso tem sido difícil, como previsão de um tornado por exemplo.

Atualmente, eventos climáticos extremos mais frequentes podem ser observados através das fortes ondas de calor ou de frio, secas prolongadas, surtos epidêmicos, comprometimento na disponibilidade e qualidade de alimentos e de água.

Logo, a previsão do tempo avançada ajuda a antecipar os fenômenos que podem causar desastres de origem natural, dizem os cientistas, que estão desenvolvendo capacidades computacionais, aperfeiçoando modelos matemáticos e inventando novos métodos de observação a fim de fornecer previsões melhores e de maior alcance para os tempestuosos tempos que estão por vir¹⁹.

Nesta mesma linha, com a intenção de fornecer mais tempo para as decisões complexas e uma melhor preparação das comunidades ante as ameaças, procura-se agora uma forma de previsão de médio prazo (uma ou duas semanas de antecedência), que preveja aqueles eventos que trarão alto impacto para população. Para se alcançar tão previsão, são utilizados supercomputadores na manipulação de algoritmos complexos; a previsão entre 7 e

¹⁹<<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/samuel/39759/institutos+de+meteorologia+buscam+novos+modelos+para+antecipar+extremos+climaticos+e+evitar+desastres.shtml>> Acesso em: 01 out. 2015.

14 dias de antecedência de ondas de calor e vendavais; modelos de alta resolução com uma rede de dados mais densa para cada local, altitude ou tempo; e melhor computação de elementos incertos²⁰.

A ONU (Organização das Nações Unidas), possui uma agência especializada para cuidar das questões meteorológicas, a Organização Meteorológica Mundial, que lançou um projeto de Meteorologia de Alto Impacto, em que um dos objetivos é criar previsões precisas, com até duas semanas de antecedência, para cenários climáticos que podem causar alagamentos urbanos, tempestades, incêndios e vendavais. Reforçando que previsão de médio prazo está ganhando força no mundo todo.

"Como consequência das mudanças climáticas, nós prevemos uma necessidade urgente de estender o conceito de previsão, de forma a abranger uma amplitude muito maior de fatores ambientais em um período de tempo prolongado"²¹, disse Paolo Ruti, chefe da Divisão de Pesquisa Climática Mundial da organização.

O Reino Unido, desde 2014 já faz uso de um novo supercomputador, habilitando previsões mais detalhadas de eventos como alagamentos, ventos fortes e nevascas. O Departamento Meteorológico Dinamarquês está trabalhando em pesquisas sobre previsão de precipitações chuvosas de médio e longo prazo na Dinamarca, Groenlândia e no Ártico.

O Centro Europeu para Previsões Climáticas de Médio Prazo, um grupo independente que envolve 34 países europeus, continua a aplicar seu Sistema Integrado de Previsão. Outras empreitadas na previsão meteorológica avançada incluem o Modelo Espectral Global, da Agência Meteorológica do Japão, e o Modelo Ambiental Global Multiescalas do Canadá.

A nível de Brasil temos alguns projetos do CEMADEN que merecem destaque. São eles: “pluviômetros nas comunidades”, “pluviômetros automáticos”, e o projeto “Radares Meteorológicos”.

O pluviômetro é um aparelho meteorológico usado para recolher e medir, em milímetros, uma determinada quantidade de chuva precipitada durante um certo tempo e local. O projeto "Pluviômetros nas Comunidades" visa introduzir a cultura da percepção de

²⁰ Ibidem 19.

²¹ <<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/samuel/39759/institutos+de+meteorologia+buscam+novos+modelos+para+antecipar+extremos+climaticos+e+evitar+desastres.shtml>> Acesso em: 01 out. 2015.

riscos de desastres naturais no Brasil, envolvendo a população que vive em áreas de risco, fortalecendo as capacidades locais de enfrentamento de eventos adversos.²²

Os pluviômetros semiautomáticos devem ser instalados em áreas que apresentam riscos e equipes da comunidade local, devidamente treinadas, operarão os equipamentos, promovendo assim uma participação ativa, conscientização e percepção dos moradores. Ao fazer parte do sistema, esses moradores completam a rede de informações e compõem a estrutura de observação do Brasil para o monitoramento e alerta de desastres de origem natural.

Já o projeto “pluviômetros Automáticos” visam aumentar a capacidade de monitoramento dos índices pluviométricos nacional. Esses equipamentos serão instalados pelo Cemaden e devem enviar os dados de forma automatizada. Segundo o Cemaden a função do equipamento é coletar e medir a chuva, é necessário que seja instalado em locais descobertos onde não haja obstáculos (árvores, prédios altos, etc.) que possam interferir na quantidade de chuva captada.²³

2.3.1 Em Santa Catarina

Em Santa Catarina, segundo site do Governo Estadual²⁴, foram investidos R\$ 8 milhões de reais na aquisição de um radar meteorológico, que permite monitorar o acompanhamento do clima no estado, 24 horas por dia. De uma forma geral, o radar tem capacidade para prever tempestades, chuvas fortes, além da frequência, intensidade e quais cidades serão acometidas.

Há ainda informações do próprio Secretário de Estado de Defesa Civil, Milton Hobus, que mais dois radares serão instalados no território catarinense num futuro próximo, um localizado no oeste do estado, na cidade de Chapecó e outro, no sul.

A tecnologia do radar utilizado em Santa Catarina, oferece uma margem de tempo que pode variar de 30 minutos a três horas de antecedência. A capacidade de monitoramento

²² CEMADEN, <<http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/>> .Acesso em: 13 set. 2015.

²³ Ibidem 22.

²⁴ SANTA CATARINA. **Governo do Estado da Defesa Civil**. Disponível em: <<http://sc.gov.br/mais-sobre-defesa-civil-e-bombeiros/governador-vistoria-instalacao-do-radar-meteorologico-e-inaugura-obras-da-casan/>>. Acesso em: 02 out. 2015.

meteorológico do radar vai abranger uma área de 200 a 400 quilômetros, ou seja, todo o Vale do Itajaí é contemplado e cobrirá cerca de 77% do território de Santa Catarina.²⁵

Ademais, inútil serão tais esforços caso não haja uma melhoria na resposta local, a nível de município, ou seja, a população deve receber o alerta também em tempo hábil. E não apenas isso, a cidade e a população devem ter capacidade de agir ante o risco, deve haver mobilização dos órgãos públicos atuando no mapeamento das áreas de risco e indicação das possíveis áreas sujeitas ao desastre.

Este é mais um desafio a se enfrentar frente ao aumento na frequência dos desastres de origem natural e a ocupação urbana mal planejada. É necessária envidar esforços para preparar os moradores de áreas de risco a saberem como proceder diante de risco iminente, sendo decisivo para a redução de danos e vítimas. Assim, os esforços devem se concentrar não apenas em inovação tecnológica e científica, mas ainda melhoria das capacidades locais.

Em Santa Catarina, alguns projetos foram implementados indo além dos sistemas de monitoramento, destaque para projetos como: Municípios em Ação; Cartilhas Educativas: Série Nossa Segurança; Rede Cooperativa de Comunicação; Percepção de Risco, dentre outros.

O Municípios em Ação teve o objetivo de sensibilizar os gestores municipais eleitos e reeleitos para a criação das defesas civis locais²⁶.

As Cartilhas Educativas são direcionadas para adultos e crianças possuindo uma linguagem simples e ilustrações. Por meio das cartilhas da série Nossa Segurança, a Defesa Civil trabalha a prevenção de desastres e redução de riscos nos municípios, comunidades e escolas, informando à população o significado, importância e atuação do órgão nos municípios e no Estado²⁷. As Cartilhas tratam de temas diversos relacionados principalmente com a prevenção e orientação sobre os desastres de origem natural. Segundo dados do site da Secretaria de Estado da Defesa Civil, já foram distribuídos quase 8 milhões de exemplares.

²⁵ Ibidem 24.

²⁶ SANTA CATARINA. **Governo do Estado da Defesa Civil**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/municipios-em-acao-2012.htm>> Acesso em: 02 out. 2015.

²⁷ SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Gestão de risco**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/cartilha.html>>. Acesso em: 23 out. 2015.

Já a criação da Rede Cooperativa de Comunicação para Cultura de Prevenção de Desastres com veículos de mídia, órgãos públicos e instituições sociais, teve como objetivo estimular a contribuição com a difusão de informações sobre percepção de risco e cultura de prevenção de desastres, e promovendo assim, reflexões sobre o tema em diversos âmbitos da sociedade.²⁸

E por fim, o projeto Percepção do Risco teve como objetivo aumentar a percepção de risco de adolescentes e adultos frente aos desastres ocasionados por fenômenos naturais e pela ação humana, tendo como propósito a redução da vulnerabilidade social frente aos desastres²⁹. Para isso, o programa abrangiu todas as escolas públicas estaduais de Santa Catarina, com a distribuição de kits educativos, compostos por: boletim informativo; livro didático para professores; gibi para alunos; dvd contendo um filme documentário, um filme curto e vinhetas de animação, e o making of da realização do projeto.

Visto isso, temos condições de afirmar que os sistemas de aviso e alerta estão situados majoritariamente na fase de prevenção, ainda que sua estruturação e operação também circundam as fases de preparação e resposta. De acordo com a EIRD (2006)³⁰, os sistemas de alerta são estruturados com base na integração de quatro elementos:

1. **Conhecimento do risco:** fornece informações essenciais para elencar prioridades de estratégias para mitigação e prevenção e designar sistemas de alerta antecipado.
2. **Monitoramento e Previsão:** fornecem estimativas antecipada dos riscos potenciais que comunidades, economias e meio ambiente estão expostos.
3. **Disseminando informação:** sistemas de comunicação são necessários para disseminar mensagens de avisos e alertas para locais potencialmente afetados, assim como agências governamentais locais e regionais. As mensagens precisam ser confiáveis, sintéticas e simples de serem entendidas pelas autoridades e público.
4. **Resposta:** coordenação, boa governança e planos de ação apropriados são pontos chave para um sistema de alerta antecipado efetivo, assim como percepção pública e educação são aspectos críticos da mitigação de desastres. (*grifo nosso*)

²⁸ Ibidem 27.

²⁹ Ibidem 27.

³⁰ SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Gestão de risco**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/monitoramentoealerta-2013.html>>. Acesso em: 23 out. 2015.

Ou seja, são quatro requisitos básicos: análise das áreas de risco, monitoramento e previsão, comunicação, e por fim, a resposta. Importante destacar que para se obter uma fidedigna previsão de desastre é necessário uma sobreposição dos dados de monitoramento e previsão sobre os dados coletados na análise das áreas de risco. Se coleta na análise das áreas de risco não for realizada ou se for mal executada, inexistente a previsão de desastre, tratando-se assim, apenas de uma previsão meteorológica, emitindo-se alerta ou aviso meteorológico simplesmente.

2.3.2 No Rio de Janeiro

Após falar de Santa Catarina, é interessante discorrer sobre a situação no Rio de Janeiro pós desastre de 2011. Assim como muitos governantes pensam que o sistema de monitoramento e os alertas se traduzem apenas em redução do número de mortes durante chuvas intensas, no governo carioca a situação não era diferente, entretanto especialistas apontaram que era necessário fazer mais.

Exatamente com essa linha de que era necessário mais é que o sistema fluminense assumiu o pioneirismo em algumas medidas, com duas pontas importantes: uma, o monitoramento de chuvas e rios, feito pelo Inea (Instituto Estadual do Ambiente) desde 2010, que comunica autoridades e envia mensagens de texto por celular a qualquer um que se cadastre em seu sistema.

A segunda é o programa da Defesa Civil estadual criado em 2011, que, ao receber um alerta, aciona sirenes localizadas em cem comunidades da capital e 54 de quatro cidades serranas: Petrópolis, Teresópolis, Friburgo e Bom Jardim. Mais 180 comunidades em 12 cidades do Estado devem entrar no sistema até o fim do mês, entende o coronel Sérgio Simões, secretário da Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro³¹.

O alerta funciona de um modo muito simples, de fácil entendimento para qualquer pessoa, inclusive as crianças. As sirenes emitem som de corneta e uma mensagem gravada indicando que as chuvas atingiram nível preocupante e que é necessário desocupar as casas e dirigir-se a áreas seguras.

³¹ http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/01/140109_enchentes_rio_jp_lk. Acesso em: 19 set. 2015.

Trabalhando também com o sistema de SMS, as autoridades cadastraram e treinaram cerca de três mil agentes comunitários de saúde e presidentes de associações de bairro, que possuem celulares para receber os alertas via SMS, celulares estes, fornecidos pela Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro.

Para Simões, a conscientização feita com as lideranças comunitárias e em escolas no entorno das áreas de risco é a chave para o sucesso dos alarmes sonoros. "As pessoas precisam saber para onde ir e como proceder na hora de uma emergência". E continua afirmando que a percepção de risco do brasileiro ainda é muito diferente se comparada à de populações de países onde há terremotos e furacões, por exemplo. "Aqui a pessoa tem crenças religiosas, ou pensa que sua casa foi construída de forma segura, tem medo de ter os bens saqueados."³²

3. CONCLUSÃO

Apesar de disporem de conhecimento técnico desenvolvido por universidades e institutos de pesquisa em parceria com as administrações municipais, o número de cidades e estados brasileiros que têm estrutura física e operacional para gerenciar riscos ainda é baixo. Os últimos desastres confirmaram que o Brasil não está livre desses fenômenos e nos alertaram para a importância de monitorar e conhecer os riscos, e prevenir a população.

Para impedir a formação de novas áreas de risco, uma das ações mais importantes é instituir programas habitacionais que consigam fornecer alternativas concretas de moradia para as classes mais pobres, de maneira a reduzir a pressão pela ocupação irregular de encostas ou margens de rios.

Com intuito de melhorar sua capacidade de gestão de riscos urbanos, os municípios precisam implantar uma política habitacional voltada à demanda das camadas mais pobres por moradia, dimensionada a partir de seus planos municipais de habitação de interesse social.

É importante frisar que a vulnerabilidade não é apenas um problema das camadas mais pobres que residem áreas suscetíveis a desastres. As tragédias em Santa Catarina, Angra

³² Ibidem 31.

dos Reis, bem como na região serrana do Rio, mostraram que as classes mais favorecidas também são vulneráveis a esse tipo de risco. Em Blumenau-SC, moradores mais abastados atingidos nas enchentes da década de 80, abandonaram os terrenos situados no leito do rio e subiram para as partes mais altas da cidade. Entretanto, estas locais mais altos foram algumas das áreas que sofreram com os movimentos de massa do ano de 2008.

Pode-se concluir que, para que os municípios estejam preparados para dar respostas rápidas é necessário que seja consolidado um plano de intervenções estruturais, deve-se organizar a defesa civil local de modo a estabelecer os estados de alerta, com planejamento de ação em caso de desastre, como remoção para abrigos, reforçando assim a capacidade de resposta do município durante e após os desastres.

Na análise dos desafios enfrentados, pode-se inferir que a qualidade e a capacidade das autoridades locais são fortemente influenciadas pelo grau de riscos a que a sua população está exposta. Ou seja, é de suma importância que a percepção de riscos seja introduzida de forma mais ampla e efetiva no cotidiano das pessoas. Trabalhando-se em uma mudança cultural, uma vez que não é possível controlar a magnitude dos eventos de origens naturais adversos. No entanto, pode-se reduzir a vulnerabilidade das comunidades e, com isso, minimizar a intensidade dos impactos do desastres.

Nesta monta, ainda prevalece no país uma lógica de que "remediar é melhor que prevenir" que, aliada a políticas habitacionais e de ocupação do solo inadequadas, torna desastres como deslizamentos de terra e enchentes um problema comum, um problema "crônico", seja nas secas nordestinas ou enchentes sulistas. Sabe-se que, politicamente, a prevenção não dá tantos votos ou reconhecimento político.

Hoje, no Brasil, o gargalo do sistema de previsão meteorológica é a instrumentação, não há cobertura de radar em todas as regiões, nem de equipamentos como pluviômetros suficientes, nem distribuídos adequadamente. Importante ressaltar que radar é um equipamento que nos dá dados, assim como outros diversos de equipamentos. Criou-se uma mística muito grande sobre este equipamento, criando expectativas sobre o aumento do número de radares, porém ele sozinho não é suficiente.

Quanto aos progressos observados, embora haja avanços na prevenção a desastres, como a implantação de sistemas de sirenes em áreas de risco, radares mais modernos, sistema

de controle pluviométricos, a maior parte dessas medidas ainda são precárias. Há um interesse eleitoreiro de não trabalhar de forma preventiva para poder angariar fundos de forma mais rápida após desastres.

Assim sendo, conclui-se que o Brasil não está bem estruturado no que tange o Sistema de Monitoramento, Aviso e Alerta de Emergência frente aos desastres de origem natural, e que muitos desafios ainda precisam ser vencidos, barreiras culturais quebradas e mais ações não estruturais devem ser desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Manual de desastres: desastres naturais**. Brasília: Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2007.

CARSON, R. **Primavera Silenciosa**. São Paulo: Melhoramentos, 1964.

CEMADEN, **Missão** <<http://www.cemaden.gov.br/missao.php>> .Acesso em: 12 set.2015.

_____. **Pluviômetros** <<http://www.cemaden.gov.br/pluviometros/>> .Acesso em: 13 set. 2015.

ISDR. 2004. **Terminology: basic terms of disaster risk reduction**.<<http://www.unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng%20home.htm>>, International Strategy for Disaster Reduction secretariat, Geneva. Acesso em: 21 out. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

PUFF, J. BBC Brasil no Rio de Janeiro – **Enchentes no Rio** - 12 janeiro 2014 http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/01/140109_enchentes_rio_jp_lk. Acesso em: 22 set. 2015.

SANTA CATARINA. Constituição (1989). **Constituição do Estado de Santa Catarina**: promulgada em 05 de outubro 1989. Disponível em: <http://www.alesc.sc.gov.br/portal_alesc/legislacao>. Acesso em: 22 maio 2015.

_____. Defesa Civil. **Gestão de risco de desastres**. Santa Catarina: Defesa Civil, 2013.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. **Gestão de risco**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/gestao-de-risco-2013.html>>. Acesso em: 12 out. 2015.

_____. Governo do Estado da Defesa Civil. **Radar Meteorológico**. Disponível em: <<http://sc.gov.br/mais-sobre-defesa-civil-e-bombeiros/governador-vistoria-instalacao-do-radar-meteorologico-e-inaugura-obras-da-casan>>. Acesso em: 02 out. 2015.

_____. Governo do Estado da Defesa Civil. **Municípios em ação**. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/municipios-em-acao-2012.htm>> Acesso em: 02 out. 2015.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. Gestão de risco - **Rede cooperativa de comunicação**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/rede-cooperativa-de-comunicacao-2009.html>>. Acesso em: 23 out. 2015.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. Gestão de risco – **Percepção de risco, a descoberta de um novo olhar**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/percepcao-de-risco-a-descoberta-de-um-novo-olhar-2008-2009.html>>. Acesso em: 23 out. 2015.

_____. Secretaria de Estado da Defesa Civil. Gestão de risco – **Monitoramento e alerta**. 11 dez. 2012. Disponível em: <<http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/monitoramentoealerta-2013.html>>. Acesso em: 23 out. 2015.

SORENSEN, J. H. 2000. **Hazard Warning Systems**: Review Of 20 Years Of Progress. Natural Hazards Review.

UN-ISDR – United Nations International Strategy for Disaster Reduction – **Living with Risk**. A Global Review of Disaster Reduction Initiatives. United Nations. Geneva, Suíça. 2002. Disponível em http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/bd-lwr-2004-eng.htm

VEYRET, Y. 2007. **Riscos: O homem como agressor e vítima do meio ambiente** - São Paulo: Contexto. 1ª Edição, 1ª Reimpressão.

<<http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/2013-01-18/prevencao-a-desastres-naturais-ainda-esbarra-em-entraves-politicos-no-brasil.html>> Acesso em: 29 set. 2015.

<<http://operamundi.uol.com.br/conteudo/samuel/39759/institutos+de+meteorologia+buscam+novos+modelos+para+antecipar+extremos+climaticos+e+evitar+desastres.shtml>> Acesso em: 01 out. 2015.