

GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI (CEARÁ)

ANA PATRÍCIA NUNES BANDEIRA¹
PAULA HEMÍLIA DE SOUZA NUNES²
MARIA GORETHE DE SOUSA LIMA³

Introdução

Os brasileiros, algum tempo atrás, acreditavam estar livres de desastres naturais em razão da não ocorrência de terremotos e furacões no Brasil. No entanto, essa suposição mudou com o passar do tempo, pois, desde 1990 a frequência de desastres naturais, principalmente por inundações e deslizamentos, aumentou. Estima-se que, entre 1990 e 2010, 90 milhões de pessoas foram afetadas por inundações e enxurradas no país (ROCHA, 2013).

Pesquisas realizadas nos últimos anos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) revelaram dados preocupantes sobre os desastres naturais: 48% dos municípios brasileiros não têm meios para prevenir e enfrentar os desastres; 15% das prefeituras aprovaram suas leis de uso e ocupação do solo sobre prevenção de inundações e apenas 2,6% tem lei específica contra enchentes, sendo números inferiores ao que se necessita para o país. A pesquisa também revelou que, entre 2008 e 2013, cerca de 40% dos municípios sofreram pelo menos um desastre natural e a maioria deles não tem instrumentos para enfrentar as consequências desses fenômenos. Durante esse período, 2.276 cidades foram atingidas por inundações graduais, enxurradas bruscas e/ou deslizamentos de encostas; só as enchentes graduais deixaram 1,4 milhão de pessoas desabrigadas ou desalojadas.

O histórico de acidentes no Brasil revela que a maioria dos desastres naturais ocorridos é proveniente de eventos atmosféricos extremos, associados às ocupações desordenadas, que por consequência provocam degradações ambientais e prejuízos à saúde humana. No entanto, ações governamentais e da sociedade civil são realizadas, de forma mais expressiva, após a ocorrência das tragédias. A prefeitura municipal do Rio de

1. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal do Cariri (UFCA) e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional Sustentável (Proder) da UFCA. Coordenadora do Programa de Extensão Ações de Gerenciamento de Áreas de Risco da Região Metropolitana do Cariri. E-mail: <ana.bandeira@ufca.edu.br>.

2. Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável pela UFCA. Enfermeira pela UFPE. Colaboradora do Programa de Extensão Ações de Gerenciamento de Áreas de Risco da Região Metropolitana do Cariri. E-mail: <paulahemilia@yahoo.com.br>.

3. Doutora em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Professora do Centro de Ciências e Tecnologia da UFCA e do Proder da UFCA. E-mail: <gorethe.lima@ufca.edu.br>.

Janeiro, por exemplo, em 1988, reuniu lideranças comunitárias do “morro” e do “asfalto” após a cidade ser assolada por chuvas e deslizamentos de encostas. Atualmente, a cidade é exemplo em atividades de prevenção de acidentes.

O estabelecimento de alianças locais entre as lideranças comunitárias e os órgãos do governo para organizar e coordenar ações em situações de desastres naturais é a primeira recomendação da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Secretaria Nacional de Defesa Civil para que as cidades possam resistir e se recuperar dos efeitos dos desastres.

Além da perda de vidas e do prejuízo financeiro direto, os desastres naturais causam diversos problemas à saúde pública. As doenças transmitidas por vetores biológicos, por água e por alimentos contaminados são as que mais afetam as vítimas dos desastres. Os desastres naturais podem potencializar a emergência de doenças ou influenciar no aumento das doenças reemergentes.

Os fatores que podem contribuir com o aumento e o aparecimento de patologias devidos aos desastres são diversos, destacando-se a interrupção e/ou a contaminação do abastecimento de água e serviços sanitários, a desorganização da saúde pública, as mudanças climáticas que favorecem o surgimento dos vetores e o descontrole da qualidade dos alimentos e da água (ROCHA, 2013).

Ao ocorrer um desastre natural normalmente há danos nos serviços de saneamento, sem falar dos bloqueios das vias de acesso decorrentes da acumulação de escombros. Esses fatores contribuem para o agravamento do risco à saúde, que é ainda mais acentuado durante a condução humana para os abrigos, os quais, na maioria das situações, não se encontram em condições básicas para receber os afetados pelos desastres.

Além desses problemas, os gestores públicos devem se preocupar com a saúde da população situada em áreas de risco, que vive em contato com um ambiente insalubre e muitas vezes não é assistida por um serviço básico, como coleta de lixo e abastecimento de água.

Diante do exposto fica evidente o fato de que os desastres naturais no Brasil e os problemas de saúde ambiental em áreas de ocupação desordenada têm fortes consequências nos grandes centros urbanos, principalmente em razão da falta de planejamento e do controle de expansão das cidades. Como a Região Metropolitana do Cariri (RM-Cariri), interior do Ceará, tem apresentado um crescimento populacional acentuado nos últimos anos, o tema deste artigo é de muita importância para os municípios que a constitui, justificando a importância do estudo para a região.

Este trabalho tem, então, por objetivos apresentar a situação da ocupação desordenada na RM-Cariri, realizar um diagnóstico da saúde dos moradores situados em uma área de risco, analisar o trabalho da Defesa Civil na região e propor ações de gerenciamento, a fim de contribuir com a minimização dos desastres naturais na região. Para o alcance dos objetivos, este trabalho foi elaborado com base em uma revisão bibliográfica e nas experiências práticas das autoras. Para o levantamento da situação local foram realizadas visitas de campo a encostas ocupadas, identificando os riscos ambientais e os principais problemas relacionados à saúde dos moradores.

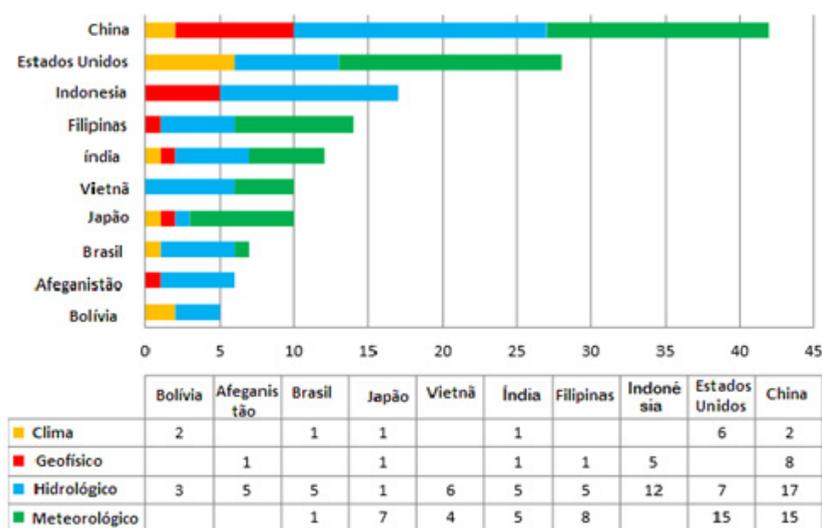
O cenário mundial dos desastres naturais

Os desastres naturais vêm afetando cada vez mais pessoas em todo o mundo, principalmente aquelas que vivem em locais inadequados e sujeitas a danos físicos, econômicos e sociais.

De acordo com o Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED, 2014) do Institute of Health and Society (IRSS), 2013 teve um impacto devastador sobre a sociedade humana. Nesse ano, ocorreram 330 desastres naturais, com 108 países atingidos, 96,5 milhões de vítimas, mais de 21 mil mortes e danos estimados em US\$ 118,6 bilhões. Entre os dez países que mais sofreram desastres naturais em 2013, destacam-se a China, em primeiro lugar (42 desastres – 27,81%), e os Estados Unidos (28 desastres – 18,54%). O Brasil aparece no oitavo lugar, com ocorrência de sete desastres (4,6%). A Figura 1 apresenta o ranking dos dez países mais atingidos, totalizando 151 desastres naturais. Os desastres que mais provocaram mortes no mundo, em 2013, foram o ciclone Haiyan nas Filipinas (7.354 mortes) e as inundações na Índia (6.054 mortes). No continente americano destaca-se a inundação ocorrida na Argentina, que afetou a vida de 350 mil pessoas e causou um prejuízo de US\$ 1,3 bilhão.

No Brasil, o número de desastres aumentou consideravelmente após o ano 2000, com destaque aos anos 2009 e 2012 (Figura 2), conforme Brasil 2013 apud Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC, 2013, p. 34). A EM-DAT (2012) contabilizou no país, entre os anos de 1990 e 2012, a ocorrência de 202 grandes desastres naturais, com 12.235 mortes e um prejuízo de aproximadamente US\$ 14,6 bilhões. Os deslizamentos ocorridos na região serrana do Rio de Janeiro, em 2011, deixaram mais de 900 mortos e mais de 30 mil pessoas desabrigadas.

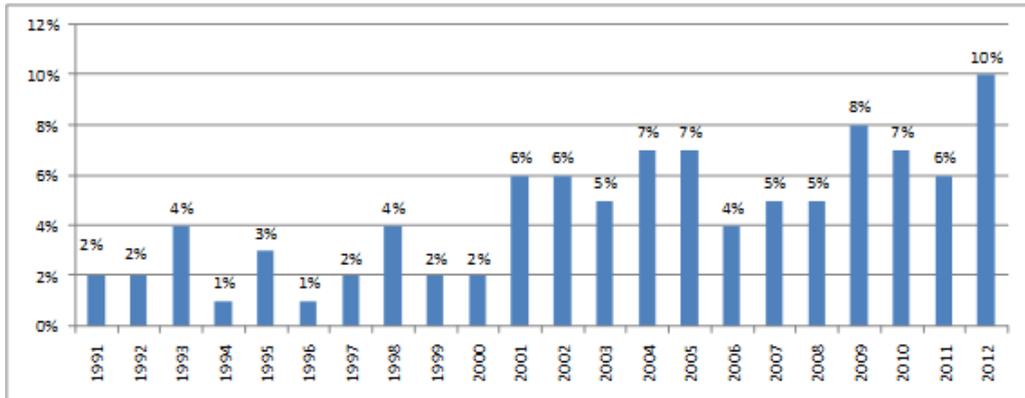
Figura 1 Lista dos países por número de eventos relatados (2013)



Fonte: CRED, 2014, p. 15.

Segundo Spitzcovsky (2013), o Brasil apresentou, na década de 1990, crescimento em todos os tipos de desastres naturais característicos do continente americano com destaque aos deslizamentos. Desde 1990, aproximadamente 3.300 pessoas morreram em decorrência de deslizamentos no país (OFDA/CRED, 2009). Entre os anos 2000 e 2010, 60 desastres naturais atingiram o Brasil, deixando 7,5 milhões de pessoas sem casa, com prejuízos econômicos, físicos e psicológicos (ALVES, LACERDA e LEGAL, 2012).

Figura 2 Desastres naturais no Brasil (1991-2012)



Fonte: Brasil apud UFSC, 2013, p. 34.

Os problemas enfrentados por pessoas que habitam áreas suscetíveis a estiagens, secas, deslizamentos e inundações são frequentes no cenário brasileiro. “[...] Durante os anos de 1991 a 2012, registraram-se 51,31% de desastres por estiagem e seca; 20,66% por enchurradas; 12,04% por inundações” (INFORME BRASIL apud UFSC, 2013, p. 36). Esse quadro se agrava em decorrência das ações humanas, em especial da escassez de políticas públicas voltadas para a minimização dos efeitos danosos ao meio ambiente.

Apesar de os desastres devidos à estiagem e à seca serem representativos no Brasil, com mais importância na região Nordeste, onde o estado do Ceará está inserido, este artigo tem por objetivo dar ênfase aos problemas decorrentes de desastres urbanos (deslizamentos e inundações), nos quais há ação conjunta dos aspectos climáticos e das ocupações desordenadas das encostas e das margens de córregos.

O estado do Ceará apresentou 46 registros de inundações bruscas entre 1991 e 2010. As mesorregiões do Norte e Noroeste cearense e também a Mesorregião Metropolitana de Fortaleza apresentam maior frequência de inundações bruscas (UFSC, 2011). Com relação às inundações graduais, os municípios que mais apresentaram registros foram Viçosa do Ceará e Crato, sendo este pertencente à RM-Cariri, área objeto de estudo deste artigo, que será comentada com mais detalhes adiante.

Ações de gerenciamento de riscos ambientais

As consequências dos desastres naturais têm demonstrado a necessidade urgente de adoção de medidas, nos três níveis de governo e nos diversos setores da sociedade (Organizações não Governamentais – ONGs –, sociedade civil e universidades), além de campanhas mundiais. Um exemplo de campanha mundial com esse tema é o Dia Internacional para a Redução dos Desastres Naturais, decretada pela Assembleia Geral da ONU. Nesse dia, são realizadas ações com o objetivo de promover a sensibilização da sociedade para a implementação de medidas preventivas, mitigadoras e promotoras da resiliência das comunidades em situação de risco.

Adotar medidas de redução de risco nos três níveis de governo é necessário em razão das desigualdades sociais presentes no país, que deixam, de maneira distinta, a população brasileira vulnerável, atingindo fortemente a população de baixa renda, que vive em áreas de risco por falta de alternativa, dada a incapacidade financeira de habitar locais seguros. Geralmente os terrenos com maior aptidão à ocupação são dominados pela classe social mais elevada, enquanto os terrenos inadequados à ocupação, que necessitam de grande investimento financeiro para a estabilidade e segurança do imóvel, ficam disponíveis à população de baixa renda.

Segundo Coutinho e Bandeira (2012, p. 28),

[...] o Office of the United Nations Disasters Relief Co-Ordinator (Undro), no processo de gerenciamento de áreas de risco em nível internacional, deu importante contribuição e sugeriu cinco ações para a gestão do risco, as quais foram absorvidas por vários países como China (Hong Kong), Austrália, Estados Unidos, Brasil entre outros.

As ações para a gestão do risco são: identificação dos riscos, análise e cartografia dos riscos, medidas de prevenção, planejamento para situações de emergência e informações públicas e treinamento.

O governo brasileiro, por meio da Secretaria Nacional de Programas Urbanos, tem realizado ações de gerenciamento de áreas de riscos em várias cidades. Entre essas ações destacam-se o Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários e a Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários. Mais recentemente, destaca-se o apoio financeiro à elaboração de cartas geotécnicas de aptidão à urbanização, com o objetivo de orientar os gestores de planejamento urbano a respeito da implantação de loteamentos para evitar a ocupação de novas áreas de risco e futuros desastres naturais.

No âmbito das instituições de ensino superior, as universidades têm contribuído com atividades de pesquisa e extensão em todo o país. Atualmente a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) instalou em suas dependências o Laboratório Nacional de Redução de Riscos de Desastres Naturais, realizando atividades de apoio ao mapeamento de vulnerabilidades do risco em áreas suscetíveis a deslizamentos e inundações. A UFSC criou, em 2001, o Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (Ceped),

por meio da cooperação técnica estabelecida com o Ministério da Integração Nacional, via Secretaria Nacional de Defesa Civil, e o estado de Santa Catarina, representado pela Secretaria Estadual de Defesa Civil. O Ceped da UFSC atua nas áreas relacionadas à redução de riscos de desastres mediante ensino, pesquisa e extensão, com a finalidade de cooperar para o desenvolvimento técnico, científico e cultural da sinistrolgia e de sua difusão à sociedade, sendo referência para o país e para o mundo no que se refere à gestão de desastres.

Algumas ações dos governos estaduais merecem destaque. As desenvolvidas em Pernambuco, por meio do Programa Viva o Morro, são exemplos para o país. Esse programa tem como objetivo principal desencadear um processo de estruturação urbana que contribua para romper com o ciclo instalado de acomodação e repetição da ocorrência de acidentes em períodos de chuvas, com danos ambientais e perdas materiais e de vidas humanas, e instalar um ciclo virtuoso com a adoção de soluções articuladas e progressivas para se contrapor à prática de ações emergenciais e pontuais, mediante a mobilização dos órgãos públicos e dos moradores, numa visão preventiva e de estruturação urbana desses espaços.

Com relação às atividades municipais, destacam-se os trabalhos do Instituto Geo-Rio, da cidade do Rio de Janeiro, e da Coordenadoria de Defesa Civil do Recife (Codecir), que são exemplos para as demais cidades brasileiras, com ações de gerenciamento mais eficazes. Nessas cidades o sistema de defesa civil tem trabalhado por meio de medidas estruturais, com obras de engenharia, e não estruturais, com ações sociais nas comunidades.

Uma das ações não estruturais recentemente desenvolvidas na cidade do Rio de Janeiro é a implantação do Sistema Alerta Rio, por meio do qual são emitidos avisos às comunidades sobre as condições meteorológicas, ou seja, sobre a intensidade da chuva esperada. Quando há previsão de chuva forte, que pode causar deslizamentos isolados, são emitidos boletins de alerta à população (via imprensa e site do Alerta Rio: <www.sistemaalerta-rio.com.br>). Também está sendo operado na cidade o Sistema de Alerta e Alarme Comunitário para Chuvas Fortes, que envia aos moradores, por SMS, alertas de chuvas. Também são transmitidas informações por sirenes instaladas nas localidades mais críticas. As sirenes são acionadas quando há previsão de chuva muito forte para as próximas horas, podendo causar deslizamentos generalizados, indicação de estado de alerta máximo na área.

Ocupações irregulares × riscos ambientais na RM-Cariri

Nos últimos anos, a RM-Cariri tem apresentado elevado processo de crescimento econômico e social, o que desperta, cada vez mais, a preocupação de planejadores urbanos com suas consequências. Com a Região Metropolitana de Fortaleza, a RM-Cariri impulsionou, na última década, o crescimento da economia cearense. Em 2010, essas regiões representaram 74,71% do Produto Interno Bruto (PIB) do Ceará, o equivalente a R\$ 58,17 bilhões (IPECE, 2012).

Conforme o IBGE, a estrutura econômica para a RM-Cariri, em 2002, configurava-se em 75,69% no setor de serviços, 19,2% no setor da indústria e 5,10% na agropecuária.

Ao comparar esses dados com os de 2010, é possível perceber que a maior mudança foi na participação do setor agropecuário, que se reduziu para 2,84%. De acordo com o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) (2012, p. 19), “os municípios da RM-Cariri que apresentaram maior destaque para a economia cearense foram Juazeiro do Norte (R\$ 1,9 bilhão) e Crato (R\$ 846,4 milhões)”.

No que diz respeito ao crescimento populacional na RM-Cariri, em 1991 havia 424.590 habitantes; já o censo realizado em 2010 revelou o registro de 571.111 habitantes na região. De 1991 a 2000, a população cresceu 18% e, entre os anos 2000 a 2010, esse crescimento foi de 14% (IBGE, 2010). Os três municípios que mais apresentaram crescimento populacional nos últimos 10 anos foram: Juazeiro do Norte, Barbalha e Crato. Esse fato se deve ao fluxo migratório por diversos motivos, com destaque às instalações do campus da Universidade Federal do Ceará, no interior, recentemente transformada em Universidade Federal do Cariri (UFCA), e à execução de diversas obras federais e estaduais na região (projeto de integração do rio São Francisco e ferrovia Transnordestina).

Entre 2010 e 2014, os municípios de Nova Olinda, Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha, que pertencem à RM-Cariri, apresentaram maiores taxas de crescimento. A população da RM-Cariri cresce a uma velocidade que a administração pública não consegue acompanhar, o que pode ser confirmado pelos muitos problemas que atingem as cidades, destacando-se a ocupação inadequada das áreas de encostas, além de problemas de mobilidade urbana, de saúde pública e de segurança.

No município de Juazeiro do Norte, o sistema urbano vem sofrendo fortes mudanças devidas, sobretudo, à influência da industrialização, à forte expansão imobiliária e às políticas públicas e econômicas que aceleram o processo de urbanização, sem, no entanto, levar em consideração a necessidade de manutenção da sustentabilidade ambiental e da qualidade de vida das populações em risco social. Esses fatos provocam desigualdades socioeconômicas e ambientais, responsáveis pela formação de áreas de ocupação espontânea.

De acordo com dados do IBGE (2010), aproximadamente 30% da população de Juazeiro do Norte, principal município da Região do Cariri, está entre a linha de indigência e pobreza e 20% abaixo da linha de indigência. O número de casos de doenças transmitidas por mosquitos, principalmente de dengue, é bastante elevado. Com relação ao saneamento básico, apesar de 90% dos moradores terem acesso ao serviço de abastecimento de água, 53% não têm acesso ao sistema de esgotamento sanitário. Esses dados retratam as precárias condições de infraestrutura sanitária e de moradia e os baixos níveis de escolaridade e de renda de uma expressiva parcela da população da Região, o que revela a ausência de políticas públicas voltadas para a redução de tais disparidades socioeconômicas e de saúde.

Magalhães, Peulvast e Bétar (2010, p. 1) afirmam que:

As cidades de Crato e Barbalha crescem rapidamente em direção da escarpa da chapada, resultando em problemas socioambientais diversos, tais como: desmatamento, exploração desordenada dos recursos hídricos, ocupação de encostas, poluição da água e do solo, exposição de lixo, e riscos à saúde.

Segundo Brasil (2010, p. 59) “[...] as construções de casas em margens de rios e de lagoas provocam assoreamento e o aterramento de mananciais na região”. Outro aspecto a ser considerado é o de que não há nos municípios órgãos específicos de atuação no setor habitacional nem programas na área de habitação. É apenas feito o cadastro de famílias sem moradia para solicitar recursos federais e incluir os desabrigados em programas habitacionais de moradia popular.

As consequências das ocupações irregulares são numerosas. No bairro Seminário, por exemplo, localizado no município do Crato, cerca de 150 famílias estão expostas a vários problemas ambientais, como falta de saneamento básico adequado, riscos de processos erosivos e de deslizamentos e riscos à saúde ambiental (Figura 3), em razão da ocupação inadequada. Vale salientar que essa área é classificada como Zona Especial, pois forma o Parque da Encosta do Seminário, caracterizada pelos aspectos ambientais peculiares que devem ser protegidos e valorizados. No entanto, a ausência do controle urbano contribuiu para o processo de ocupação da área.

O bairro Seminário é o maior e mais populoso da cidade. No seu entorno, a degradação ambiental e a ocupação indevida são fatores preocupantes, pois coloca em risco a vida de diversos moradores, principalmente os residentes próximo às zonas atingidas por erosões – a maior delas era conhecida pela população como “Buraco do Vulcão”, por se tratar de uma enorme voçoroca, cuja abertura apresentava, aproximadamente, 10 metros de largura, 6 metros de profundidade e 600 metros de extensão.

O solo do bairro Seminário é naturalmente suscetível à erosão. Nesse local, os sedimentos arenosos, transportados pelo processo erosivo, são frequentemente carregados para o canal que corta a cidade (canal do rio Granjeiro). A consequência desse transporte dos sedimentos é o assoreamento do canal, reduzindo a sua capacidade de armazenamento de água, que, somado às contribuições dos efluentes residenciais, hospitalares, das fábricas, das chuvas concentradas e da impermeabilização do solo do entorno, aumenta a possibilidade de inundações.

Figura 3 Ocupação desordenada em encosta na RM-Cariri



Fonte: Bandeira, Mariano e Feitosa, 2013.

Esse fato foi constatado em janeiro de 2011, quando uma chuva de 162 milímetros, com quatro horas de duração, elevou o nível de água do canal do rio Granjeiro e provocou a inundação da cidade do Crato, causando vários prejuízos ao centro da cidade e a destruição do canal. Além do Crato, outras cidades da RM-Cariri, como Juazeiro do Norte, Barbalha e Missão Velha, sofrem com as enchentes durante chuvas intensas. Os riscos à saúde serão tratados no próximo item, que apresenta resultados de um estudo realizado no bairro Seminário.

Atualmente o bairro Seminário é objeto de um projeto de estruturação urbana, que está sendo executado em parceria entre o governo do estado e a prefeitura municipal de Crato, com participação dos recursos do Banco Mundial (CEARÁ, 2010). A execução do Projeto Reforma Ambiental e Urbana da Encosta do Seminário já relocou 135 famílias para um local mais seguro.

No local deixado pelas famílias foram executadas obras de contenção de encostas e de drenagem e implementação de infraestrutura de saneamento básico, com a construção de 15 mil metros de esgotamento sanitário, atendendo 2.311 ligações de esgotos domésticos, além de estação de tratamento de esgoto.

Outro exemplo de área de risco de erosão de encosta no município do Crato é a localidade denominada Pequizeiro, situada no bairro Pinto Madeira, ocupada pela população de baixa renda, com área total de, aproximadamente, 20 mil metros quadrados, onde vários fatores agravam a situação de risco ambiental.

Entre os diversos problemas, destacam-se o lançamento de lixo nas encostas, os cortes inadequados dos taludes, a retirada de sedimentos arenosos e o lançamento de águas servidas diretamente no solo. A ausência dos sistemas de microdrenagem eleva o grau de risco da área. O tipo de solo da área (areno-siltoso) também contribui com a erosão do local, pois se desagrega facilmente com ação da água.

Saúde ambiental em áreas de risco

Nas áreas de riscos de inundação e de deslizamentos, também existe o problema do risco à Saúde Ambiental.

Saúde Ambiental é o campo de atuação da saúde pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar; ou seja, são todos os aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos no meio ambiente (BRASIL, 1999 apud RIBEIRO, 2004, p. 71).

Para que haja a identificação das mudanças no meio ambiente que possam interferir na saúde humana em razão de desastres naturais, é necessária a adoção de uma política de vigilância ambiental em saúde. Segundo Neto (2002 apud BARCELLOS e QUITÉRIO, 2006, p. 177), “a política de Vigilância Ambiental em Saúde tem como objetivo [...] iden-

tificar as medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos ambientais, relacionados às doenças ou outros agravos à saúde”.

A política de vigilância ambiental em saúde enfatiza os riscos à saúde decorrentes de eventos relacionados a inundações, secas, desmoronamentos e incêndios em vegetações. A população moradora de áreas impróprias (áreas de risco), que não dispõem de saneamento básico, está sempre exposta ao mau cheiro, aos roedores, aos insetos e ao lixo que se deposita por toda parte, sem falar no despejo de esgoto, que muitas vezes desemboca nos córregos, expondo os indivíduos a doenças de veiculação hídrica, ou mesmo no solo, aumentando o risco da contaminação das águas subterrâneas.

Diante da falta de um sistema de distribuição de água em quantidade e qualidade adequadas, as doenças de veiculação hídrica, como diarreia e esquistossomose, por exemplo, reduzem a qualidade de vida das pessoas.

As doenças de veiculação hídrica são causadas principalmente por microrganismos patogênicos de origem entérica, animal ou humana, e transmitidas basicamente pela rota fecal-oral, ou seja, esses microrganismos são excretados nas fezes de indivíduos infectados e ingeridos com água ou alimento contaminado por água poluída com fezes (GRABOW, 1996 apud AMARAL et al., 2003). Nas áreas de ocupação irregular esse fato é comum, como foi constatado na encosta do bairro Seminário, em Crato.

No bairro Seminário foi realizado, em outubro de 2012, um diagnóstico da saúde dos moradores situados em áreas de risco, especificamente os que habitavam locais próximos à área de erosão intensa. Para esse diagnóstico foram observados os aspectos do meio físico e realizada uma entrevista estruturada com moradores de 20 residências. Durante a visita de campo observou-se que, além das ocupações irregulares, a área era palco de deposição de lixo e de entulho. O aspecto do local próximo à voçoroca era desolador; verificou-se a falta de serviços públicos, a ausência de infraestrutura e a fragilidade das casas situadas no limite da encosta. Os moradores ficaram, por muitos anos, sujeitos à poluição do ar, da água e do solo, situação agravada por ações inadequadas, como o consumo de água sem tratamento.

As entrevistas foram feitas por meio do preenchimento de uma ficha de campo previamente formulada, contendo informações sobre aspectos do meio físico e sintomas de doenças e agravos. A respeito dos aspectos do meio físico foram coletadas informações sobre o destino do lixo, o sistema de esgotamento sanitário, a água de abastecimento humano e o tipo de tratamento da água de beber.

Foram listados os sintomas de doenças e agravos mais frequentes nesse quadro ambiental, como falta de apetite, dores abdominais, manchas no corpo e pele amarelada. Os moradores também foram questionados sobre as doenças que contraíram. Os sintomas mais citados foram dor de cabeça e falta de apetite, reportados por mais de 50% dos entrevistados; 45% dos entrevistados responderam que sentem indisposição, tontura e dor abdominal.

É importante ressaltar a necessidade de evitar o contato com águas contaminadas, provenientes das inundações, pois expõem os moradores a enfermidades como a leptospirose, a hepatite A, a febre tifoide, a dengue e as doenças diarreicas agudas. A população moradora de áreas de riscos é mais vulnerável ao problema.

Sobre o abastecimento de água, todos os moradores entrevistados declararam que dispunham de água encanada. No entanto, o diagnóstico revelou que 45% dos entrevistados não faziam qualquer tipo de tratamento na água que ingeriam, ou seja, nem ferviam e nem filtravam a água antes de consumi-la.

Em se tratando do destino do lixo, todos os moradores afirmaram que jogavam o lixo no local atingido pela erosão. Durante a visita de campo realizada, verificou-se grande volume de lixo depositado na área, tornando o meio com alta insalubridade, o que provocava a incidência de insetos e roedores. Alguns moradores queimavam o lixo, o que agravava a poluição do ar, que conseqüentemente poderia provocar doenças respiratórias nas crianças e nos demais moradores da área.

Com relação ao esgoto, segundo a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), o bairro Seminário não apresentava sistema de esgotamento sanitário (CEARÁ, 2010); por isso, os efluentes eram lançados diretamente na voçoroca, tanto pelos moradores de ocupações desordenadas quanto pelos das demais residências do bairro. Segundo Saraiva (2013, p. 19) “[...] o município do Crato-CE apresenta um grande potencial hídrico, porém não possui Estação de Tratamento de Esgoto, sendo uma deficiência dos gestores públicos municipais”. Uma das melhores ações preventivas de saúde é um ambiente saudável, com o esgotamento sanitário e a coleta de resíduos. Isso traz economia para os serviços de atendimento médico, além de reduzir a busca pelos serviços de saúde e os casos de doenças infecciosas e parasitárias.

Apesar de o projeto que está sendo executado no bairro Seminário prever a implementação de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, ou seja, saneamento básico, é necessária a realização de outras ações que possam contribuir com a melhoria de saúde da população. Entre essas medidas, destacam-se as orientações relacionadas à higiene e aos demais fatores de risco à saúde ambiental, pois muitas práticas inadequadas fazem parte da cultura da população e são transportadas para outras áreas, tornando-as de risco. É o que pode ocorrer com as 135 famílias que foram relocadas do bairro Seminário.

Ações da defesa civil na RM-Cariri

Defesa civil, segundo Brasil (2007, p. 9), “é o conjunto de ações de prevenção e de socorro, assistenciais e reconstrutivas, destinadas a evitar ou minimizar os desastres, preservar a integridade física e moral da população, bem como restabelecer a normalidade social”.

De acordo com a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), aprovada pela Lei nº 12.608, de 2012, o gerenciamento de riscos e de desastres deve ser focado nas ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação e demais políticas setoriais, com o propósito de garantir a promoção do desenvolvimento sustentável. Essa lei obriga os municípios a promover diversas atividades, entre as quais executar e coordenar o PNPDEC em âmbito local, incorporar ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal, e identificar e mapear as áreas de risco de desastres.

Apesar de os nove municípios que compõem a RM-Cariri terem constituído suas Coordenadorias Municipais de Defesa Civil (Comdec), pouco tem sido feito para pre-

venir os desastres naturais urbanos, sendo as ações muitas vezes voltadas apenas para o problema das secas.

Outros grupos importantes de apoio às ações de defesa civil municipais são os Núcleos de Defesa Civil (Nudecs). Nudec é um tipo de mobilização social, formado por voluntários, e tem por objetivos: conscientizar a comunidade sobre a sua realidade e, conseqüentemente, os riscos aos quais está exposta, incentivando a preservação do meio ambiente local, a fim de reduzir o número de desastres; levantar, com a comunidade, soluções para amenizar comoções em situações de emergência; priorizar a ação preventiva; instruir as comunidades locais para situações de acidentes e desastre; desenvolver campanhas educativas e buscar o envolvimento de parcerias governamentais e civis. Apesar da importância desse elo do Sistema de Defesa Civil, nenhum dos municípios que compõem a RM-Cariri tem Nudec implantado.

Um desdobramento desse grupo social é o Nudec Jovem, do qual participam jovens moradores de áreas de risco. A criação de Nudec Jovem possibilita o desenvolvimento de atividades que estimulem o protagonismo juvenil, despertando nos jovens o entendimento da concepção de direitos humanos, respeito, participação, solidariedade e responsabilidade social. Em todo o estado do Ceará, dos 115 municípios que apresentam áreas de risco, apenas o município de Caucaia conta com um Nudec Jovem, que foi criado em 2012 (CEARÁ, 2012).

Educação ambiental e ações de capacitação como medidas de prevenção de riscos na RM-Cariri

Entre as ações citadas pelo Undro no gerenciamento de áreas de risco encontram-se as medidas de prevenção de desastres, que incluem obras estruturais e ações não estruturais, informações públicas e treinamento. Exceto as obras estruturais, as demais ações estão inseridas no contexto da educação ambiental, que pode ser executada, por exemplo, por meio de palestras nas comunidades e cursos de capacitação.

Segundo Brasil (2004, p. 142), a Conferência de Tbilisi considera a educação ambiental:

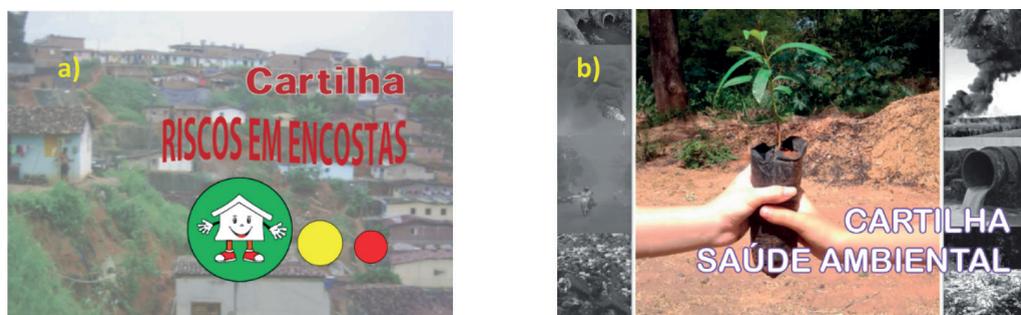
Um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros.

Lafayette (2006) comenta que há necessidade de maior eficiência na conscientização da população, pois os legisladores pouco se sensibilizam em relação aos problemas ambientais. Camapum de Carvalho e Lelis (2010, p. 16) relatam que “a solução para problemas como erosão, inundação e instabilidade das encostas passa necessariamente pela educação ambiental, uma medida não estrutural”. Para Abílio, Florentino e Ruffo (2010, p. 01), “a educação ambiental pode propiciar uma nova percepção nas relações entre o homem e a natureza, assim como reforçar a necessidade de o homem agir como cidadão na busca de soluções para problemas locoregionais”.

Entre as maneiras de promover a educação ambiental destaca-se a transferência de informação por meio de cartilhas, materiais didáticos de fácil compreensão para a comunidade, que contêm informações básicas a respeito de determinado tema. Com essa atividade, a informação é disseminada, gerando condições de mudança de comportamentos relacionados ao meio ambiente para que os danos à saúde da população e ao meio ambiente sejam minimizados.

Com o objetivo de difundir as informações sobre os riscos em áreas de morros e a saúde ambiental, foram elaboradas duas cartilhas – Cartilha riscos em encostas (Figura 4a) e Cartilha saúde ambiental (Figura 4b) – durante o desenvolvimento do programa de extensão intitulado “Ações de Gerenciamento de Áreas de Risco em Assentamentos Precários da Região Metropolitana do Cariri”, aprovado pelo edital do MEC/PROEXT 2013 e executado pela UFCA. Para disseminação das informações, foram reproduzidos mil exemplares de cartilha, os quais foram distribuídos nas bibliotecas das escolas públicas situadas nos municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha.

Figura 4 Ilustração das capas das cartilhas



Fonte: acervo das autoras.

As cartilhas foram elaboradas com linguagem de fácil compreensão e ilustrações direcionadas ao público-alvo (adolescentes, jovens e adultos moradores de áreas de risco). Além disso, são compactas, independentes e fáceis de transportar para os locais de estudo ou de trabalho.

Com o intuito de auxiliar nas políticas e nos planejamentos e contribuir para a construção de uma cultura de redução de risco, por meio do estabelecimento de alianças entre as agências governamentais, o setor privado e as organizações da sociedade civil, foi realizado, no ano de 2015, um minicurso de criação de Nudec Jovem no município do Crato. Outros dois estão previstos para este ano de 2016 em Juazeiro do Norte e Barbalha. Para participar dos cursos, são convidados jovens estudantes de escolas municipais e residentes de áreas de riscos dos municípios. Esses minicursos são desenvolvidos por meio do programa de extensão citado anteriormente.

Nos minicursos Nudec Jovem são abordados os seguintes temas: deslizamentos de encostas, inundações, riscos de enchentes, alertas, acompanhamento do volume de

chuvas, primeiros socorros e ressuscitação, saúde ambiental (lixo, doenças, condições sanitárias), ações necessárias à prevenção de doenças e procedimentos emergenciais em caso de inundações e deslizamentos.

Durante os minicursos, os participantes são treinados para perceber aspectos de risco em sua comunidade e participar diretamente de ações de apoio a novos hábitos, costumes, mudanças de comportamentos, atitudes e práticas viciosas no contexto local. O Nudec Jovem constitui, portanto, uma importante estratégia de articulação entre a defesa civil e a comunidade. Vale ressaltar que os participantes dos minicursos Nudec Jovem recebem material de acompanhamento das aulas e também camisetas.

Para Lucena e Albuquerque (2010, p. 66), “[...] o incentivo de práticas socioeducativas, principalmente, com os jovens, representa a possibilidade de criar espaços democráticos capazes de estimular a participação de todos que fazem parte da comunidade”. Dessa maneira, segundo essas autoras, haverá um avanço no intuito de formar cidadãos comprometidos com a preservação ambiental e com a redução de desastres; afinal, são as pessoas nas suas comunidades as primeiras a enfrentar os problemas.

A UFCA também ofertou, no ano de 2015, um curso de capacitação em gerenciamento de áreas de riscos de deslizamentos de encostas e inundações, para gestores e técnicos municipais. Os participantes receberam informações sobre processo de ocupação da RM-Cariri, processos de deslizamento e erosão de encostas, enchentes e inundações, modelos de gerenciamento de áreas de risco e métodos de mapeamento de áreas de riscos. Durante o curso, os participantes receberam o material de acompanhamento das aulas e camisas padronizadas.

Quando a defesa civil atua apenas no período pós-desastre, as pessoas não refletem sobre o cenário em que estão inseridas. Os órgãos de defesa civil dos municípios da RM-Cariri devem iniciar ações permanentes, principalmente as não estruturais, que envolvam metodologias socioeducativas, favorecendo a gestão dos riscos nas localidades.

Comentários finais

O conhecimento dos problemas urbanos é fundamental para o planejamento das estratégias de gerenciamento. Saber onde se encontram as áreas de risco e sua dimensão é o primeiro passo para a tomada de decisões. Neste estudo, verificou-se que as ações de gestão de risco na RM-Cariri ainda são incipientes.

Experiências de gestão de áreas de risco em outras cidades mostram que os vínculos sociais são uma das causas da permanência dos moradores no local, mesmo em situação de perigo. Diante disso, a participação da comunidade nas ações de defesa civil é uma medida de sensibilização e mobilização das pessoas para o desenvolvimento de atividades participativas, possibilitando a percepção dos riscos anteriormente desconhecidos e estimulando a mudança de costumes e hábitos no ambiente em que vivem.

A busca por um desenvolvimento urbano de qualidade deve ser a meta de qualquer município e, para que isso seja alcançado mais rapidamente, é primordial a interação entre os órgãos municipais e estaduais e as instituições de pesquisa e de ensino superior da região. Enfim, a percepção dos problemas é o primeiro passo para a aceitação da

mudança de comportamento, e a transferência de conhecimento para o corpo técnico e para a comunidade é a parte essencial do processo de gerenciamento de áreas de risco. Acredita-se que a comunicação direta com a comunidade permite a formação de novos valores e a mudança de comportamento diante dos riscos no âmbito local, além de estimular o desenvolvimento de novas percepções da realidade no cotidiano.

Referências

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S.; RUFFO, T. L. M. Educação ambiental no bioma caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. *Pesquisa em Educação Ambiental*, v. 5, n. 1, p. 171-193, 2010.

ALVES, R. B.; LACERDA, M. A. C.; LEGAL, E. J. A atuação do psicólogo diante dos desastres naturais: uma revisão. *Psicol. Estud.*, Maringá, v. 17, n. 2. abr.-jun. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-73722012000200014>>. Acesso em: 20 set. 2014.

AMARAL, L. A et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, v. 37, n. 4, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102003000400017>>. Acesso em: 20 set. 2014.

BANDEIRA, A. P. N.; MARIANO, I. C.; FEITOSA, J. R. L. Análise de risco de erosão na localidade do pequizeiro – Crato/CE. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE ESTABILIDADE DE ENCOSTAS, 6., 2013, Angra dos Reis.

BARCELLOS, C.; QUITÉRIO L. A. D. Environmental surveillance in health in Brazil's Unified Health System. *Rev. Saúde Pública*, v. 40, n. 1, p. 170-177, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v40n1/27131.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2014.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Política Nacional de Defesa Civil. Brasília, 2007. 82 p.

_____. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Disponível em: <<http://s2id.integracao.gov.br/>>. Acesso em: 10 out. 2014.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável: território cidadania do Cariri –MDA/SDT/AGROPOLOS. Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, 2010. 348 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Diretoria de Educação Ambiental; Philippe Pomier Layrargues (Coord.). Identidades da educação ambiental brasileira. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156 p. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/livro_ieab.pdf>. Acesso em: 18 out. 2014.

CAMAPUM DE CARVALHO, J.; LELIS, A. C. Cartilha infiltração. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/191503701/Cartilha-Infiltracao-manual-engenharia-sustentavel#scribd>>. Acesso em: 25 out. 2014.

CEARÁ (Estado). Secretaria das Cidades. Projeto executivo de recuperação ambiental e urbanização do bairro Seminário. Ceará, 2010. 64 p.

_____. Secretaria da Segurança Pública e Defesa Social. Nudec Jovem Ceará. Corpo de Bombeiros Militar. 20 jul. 2012. Disponível em: <www.bombeiros.ce.gov.br/index.php/listanoticias/796-nudec-jovem-ceara>. Acesso em: 25 out. 2014.

COUTINHO, R. Q.; BANDEIRA, A. P. N. Processos de Instabilidade de encostas e avaliação de riscos de escorregamentos: estudo de casos dos municípios de Recife e Camaragibe. In: LACERDA, Willy A et al. (Orgs.). Desastres naturais: suscetibilidade e risco, mitigação e prevenção, gerenciamento e ações emergenciais. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2012. v. 1, p. 41-61. EMERGENCY EVENTS DATABASE (EM-DAT). The OFDA/CRED international disaster database, 2012. Disponível em: <<http://www.em-dat.net>>. Acesso em: 10 out. 2014.

GUHA-SAPIR, Debarati; HOYOIS, Philippe; BELOW, Regina. Annual disaster statistical review 2013, 2014: the numbers and trends. Brussels: CRED, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Sinopse do Censo Demográfico 2010: Ceará. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=29&uf=23>>. Acesso em: 10 out. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). A Evolução do PIB dos municípios cearenses no período 2002-2010, 2012. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/noticias/regioes-metropolitanas-de-fortaleza-e-do-cariri>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

LAFAYETTE, K. P. V. Estudo geológico: geotécnico do processo erosivo em encostas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti Cabo de Santo Agostinho/PE. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2006.

LUCENA, R.; ALBUQUERQUE, D. L. Protagonismo juvenil: contribuindo para a prevenção de riscos de desastres. Com Ciência Ambiental, ed. 33, n. 1, 2010. Caderno especial: Percebendo riscos, reduzindo perdas. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2010/01/Edicao_33_Caderno-1.pdf>. Acesso em 21 set. 2014.

MAGALHÃES, A. O.; PEULVAST, J. P.; BÉTAR, F. Geodinâmica, perigos e riscos ambientais nas margens úmidas de planaltos tropicais: levantamento preliminar na região do Cariri oriental (Ceará, Brasil). In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6 - SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 2., Coimbra: Universidade de Coimbra, maio 2010.

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. Saúde e Sociedade, v. 13, n. 1, p. 70-80, jan –abr. 2004, Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v13n1/08.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2014.

ROCHA, R. L. Antes da chuva e da seca. Revista Radis, n. 135, dez. 2013. Disponível em: <http://www6.ensp.fiocruz.br/radis/revista-radis/135/editorial/>>. Acesso em: 20 out. 2014.

RODRIGUEZ, Jose et al. Annual disaster statistical review 2008: the numbers and trends. Brussels: CRED, 2009. Disponível em: <http://www.emdat.be/Documents/Publications/ADSR_2008.pdf>. Acesso em: 20 out. 2014.

SARAIVA, A. R. B. Análise das doenças de veiculação hídrica prevalentes em crianças no município de Crato-CE. Juazeiro do Norte. Proder, 2013. Originalmente apresentada como dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional Sustentável – Universidade Federal do Ceará (Campus Cariri).

SPITZCOVSKY, D. O mapa brasileiro de desastres naturais. Planeta Sustentável, 12 set. 2013. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/blog-do-clima/2013/09/12/o-mapa-brasileiro-de-desastres-naturais>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Ceará. Florianópolis: CEPED UFSC, 2011. 55 p.

_____. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 109 p. Disponível em: http://www.emdat.be/result-disaster-profiles?disgroup=natural&period=1900%242014&dis_type=Mass+movement+dry&Submit=Display+Disaster+Profile>. Acesso em: 20 mar. 2014.

Submetido em: 18/03/2015

Aceito em: 25/08/2015

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC0003R1V1942016>

GERENCIAMENTO DE RISCOS AMBIENTAIS EM MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA DO CARIRI (CEARÁ)

ANA PATRÍCIA NUNES BANDEIRA
PAULA HEMÍLIA DE SOUZA NUNES
MARIA GORETHE DE SOUSA LIMA

Resumo: As áreas de riscos de deslizamentos de encostas e de inundações estão presentes nas várias cidades do mundo, provocando anualmente diversas mortes e problemas de saúde às comunidades. O objetivo principal deste trabalho é apresentar a situação da ocupação desordenada na Região Metropolitana do Cariri, interior do Ceará, e propor ações de gerenciamento de áreas de risco, a fim de contribuir com a minimização dos desastres naturais. Por meio de atividades realizadas nas encostas ocupadas e do contato com as defesas civis, identificaram-se os principais problemas existentes em alguns municípios da Região. Com esse estudo conclui-se que as ações de gerenciamento dos desastres ainda são incipientes no Cariri. Nesse sentido o trabalho apresenta também contribuições para os gestores públicos no enfrentamento dos problemas vinculados aos desastres naturais, gerando subsídio para a preservação do meio ambiente e para a melhoria da qualidade de vida da população.

Palavras-chave: gerenciamento de riscos, deslizamentos, defesa civil.

Abstract: The landslides areas and flooding risks are present in several cities in the world, annually causing several casualties and health problems to communities. The main objective of this paper is to present the situation of disorderly occupation in the Metropolitan Region of Cariri, state of Ceara, and propose actions of the risk management in order to contribute to the minimization of natural disasters. Through activities in the occupied slopes and contact with civil defense the main problems existing in some municipalities of the region were identified. Through this study it was concluded that the disaster management is incipient in Cariri. In this sense the work also presented contributions to public managers as to problems related to natural disasters, generating subsidy for the preservation of the environment and to improve the population's quality of life.

Keywords: risk management, landslides, civil defense.

Resumen: Las áreas de riesgo de deslizamientos de tierra por declives e inundaciones están presentes en varias ciudades del mundo, provocando anualmente muertes y problemas sanitarios. El objetivo de este trabajo es presentar la situación de ocupación desordenada en la Región Metropolitana de Cariri, interior del estado de Ceará, y proponer acciones de gestión, contribuyendo a la reducción de los desastres naturales. A través de actividades realizadas en las laderas ocupadas y el contacto con defensa civil, se identificaron problemas existentes en municipios de la región. Este trabajo concluye que las acciones de gestión de desastres son aún incipientes en la Región. El trabajo también presenta contribuciones para gestores públicos de como hacer frente a los problemas relacionados con desastres naturales, generación de subsidios para preservación del medio ambiente y mejora de la calidad vida de la población.

Palabras clave: gestión de riesgos, deslizamientos, defensa civil.
