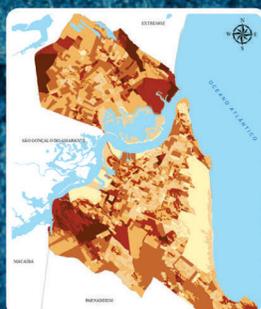


ENFOQUES MULTIDISCIPLINARES sobre desastres



Lutiane Queiroz de Almeida
Pitágoras José Bindé
Ricardo José Matos de Carvalho
Sérgio Murilo Santos de Araújo
(Organizadores)

E-BOOK



Lutiane Queiroz de Almeida
Pitágoras José Bindé
Ricardo José Matos de Carvalho
Sérgio Murilo Santos de Araújo
(Organizadores)

ENFOQUES MULTIDISCIPLINARES sobre desastres

E-BOOK

Natal-RN
2017

Diagramação e Capa:

Rubervânio Lima

Revisão:

Rubervânio Lima

Editoração:



www.editoraoxente.com



Catálogo na publicação (CIP)
Ficha Catalográfica

Al447e Almeida, Lutiane Queiroz de, et al.
Enfoques multidisciplinares sobre desastres.
/Lutiane Queiroz de Almeida, Pitágoras José Bindé,
Ricardo José Matos de Carvalho e Sérgio Murilo
Santos de Araújo, organizadores. Natal/RN:
SABEH, 2017.

350p.; il.

ISBN: **978-85-5600-027-9**

1. Multidisciplinaridade 2. Catástrofes
3. Fatores climáticos, biológicos - I. Título

CDD: 303.485

E-BOOK

CONSELHO EDITORIAL

Dr. Juracy Marques dos Santos (PPGEcoH/UNEB)
Dr. Alfredo Wagner Berno de Almeida (UFAM/PPGAS)
Dr. João Pacheco de Oliveira (UFRJ/Museu Nacional)
Dr. Martín Boada Jucá – Espanha (UAB)
Dra. Iva Miranda Pires (FCSH-Portugal)
Dra. Maria Cleonice de Souza Vergne (CAAPA/PPGEcoH/UNEB)
Dra. Eliane Maria de Souza Nogueira (NECTAS/PPGEcoH/UNEB)
Dr. Jairton Fraga de Araújo (CAERDES/PPGCOH/UNEB)
Dr. José Geraldo Wanderley Marques (UNICAMP/UEFS/PPGEcoH)
Dr. Paulo Magalhães - Portugal (QUERCUS)
Dr. Júlio Cesar de Sá Rocha (PPGEcoH/UNEB)
Dr. Sérgio Luiz Malta de Azevedo (PPGEcoH/UFCG)
Dr. Ricardo Amorim (PPGEcoH/UNEB)
Dr. Ronaldo Alvim (FITS)
Dr. Artur Dias Lima (UNEB/PPGECOHO)
Dra. Adriana Cunha – (UNEB/PPGECOHO)
Dr. Feliciano de Mira (PPGECOHO)
Dr. Adibula Isau Badiu Nigéria (FITS)
Dra. Alpina Begossi (UNICAMP)



LISTA DE AUTORES

Ailton Mariano da Silva Mendes. Graduado em Direito pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN.

Aline Favero de Siqueira. Graduanda em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Ana Beatriz Câmara Maciel Bacharel e Licenciada em Geografia, Mestrado em Geografia Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Especialista em Educação Ambiental e Geografia do Semiárido, Especialista em Gestão Urbana ambiental. Professora da Rede Estadual do Rio Grande do Norte e Prefeitura Municipal de Natal.

Emanuelle Campbell Campos Felix. Discente do Curso de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Flávio Marques Gomes de Medeiros. Graduando em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Francicélio Mendonça da Silva Graduando em Geografia – Bacharelado, Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital e Mestre em Geografia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, integrante do grupo de pesquisa Dinâmicas Ambientais, Riscos e Ordenamento do Território, atuando nas áreas de geomorfologia e gerenciamento, monitoramento, avaliação de riscos e de vulnerabilidades socioambientais, com ênfase nos ambientes costeiros e prevenção e mitigação de desastres naturais. Atualmente é analista ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Turismo e Desenvolvimento Econômico – SETMADE, Ceará-Mirim/RN.

Frederico Fonseca Galvão de Oliveira Geógrafo. Doutor em Geociências e Meio Ambiente pela UNESP - Rio Claro. Mestre em Geografia pela UFRN. Atualmente é Analista Ambiental do IBAMA/RN, onde coordena o Núcleo de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental - NUGEMA. É Professor Doutor da Universidade Estadual de Goiás-UEG. Tem experiência na área de Geoprocessamento, com ênfase em Análise Ambiental em regiões costeiras e fluviais.

Jane Ciambele Souza da Silva Graduada em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2014) e mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção-PEP da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN (2016). Pesquisadora do Grupo de Extensão e Pesquisa em Ergonomia-GREPE da UFRN, desenvolvendo projetos de pesquisa e extensão em gestão dos riscos de desastres e resiliência comunitária.

Karen Renata Ataíde Cruz, Graduanda em Psicologia, Com interesse em Psicologia dos Desastres e Comunicação de Risco.

Khadja Vanessa Brito de Oliveira. Discente do Curso de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Lutiane Queiroz de Almeida Geógrafo e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista - UNESP, Campus de Rio Claro. Professor Adjunto do Departamento de Geografia, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Professor do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia da UFRN, coordenador do grupo de pesquisa GEORISCO - Dinâmicas ambientais, Riscos e Ordenamento do Território e pesquisador do CNPq. Recebeu o Prêmio de Melhor Tese pela Associação Nacional de Pós-Graduação em Geografia - ANPEGE, em 2011 e o Prêmio Capes de Teses na área de Geografia, em 2012. Recentemente, foi pesquisador visitante na United Nations University, em Bonn e no Institute of Regional Development Planning, University of Stuttgart, também na Alemanha. É membro da Rede Brasileira de Redução de Risco de Desastres. Tem experiência na área de Geografia Física, com ênfase em Geomorfologia, atuando principalmente nos seguintes temas: análise geoambiental, problemática ambiental urbana, rios urbanos e bacia hidrográfica, planejamento ambiental e territorial, mas principalmente em indicadores de riscos e vulnerabilidades, e desastres naturais.

Marila Soares Melo. Discente do Curso de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Marysol Dantas de Medeiros Graduação em Geografia (2011) pela UFRN, Mestra em Geografia (2014) pela UFRN (2014), Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia UFC. Atua nos grupos de pesquisa GEORISCO e no Laboratório de Climatologia Geográfica e Recursos Hídricos do Departamento de Geografia da UFC.

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho Engenheiro Eletrônico pela Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre em Engenharia Elétrica pela Coordenadoria de Programas de Pós-graduação em Engenharia-COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ. Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Pesquisador do Instituto de Engenharia Nuclear-IEN/Comissão Nacional de Energia Nuclear-CNEN, responsável pela Divisão de Instrumentação e Confiabilidade Humana. Professor e pesquisador do Programa de Pós-graduação em Informática do Instituto de Matemática da UFRJ, do Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da UFRJ e do Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia Nuclear do IEN. Membro da Diretoria da Associação Brasileira de Ergonomia-ABERGO (2010-2013).

Pitágoras José Bindé. Graduação em Psicologia pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, em São Leopoldo/RS (1989). Doutorado em Psicologia Geral e Ecológica pela Eberhard-Kalrs Universität Tübingen; - Tübingen/Alemanha (1996). Atualmente é Professor Associado IV na Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Pós-doutoramento na University of British Columbia – UBC; Vancouver/Canadá (2014-2015). Experiência na área de Psicologia do Gerenciamento Integral dos Riscos e de Desastres; Políticas Públicas, com especial foco em Desenvolvimento Sustentável. Bacharel em Direito pela Universidade Potiguar - UnP, em Natal/RN (2013) com foco na Responsabilidade Civil do Estado em Situações de Desastres. Conselheiro da Cruz Vermelha - Seção RN.

Rejane do Nascimento da Silva. Aluna do curso de Geografia, Unidade Acadêmica de Geografia, UFCG, Campina Grande, PB.

Ricardo José Matos de Carvalho Engenheiro Civil pela Universidade Federal da Paraíba-UFPB (1989), especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UFPB (1993), mestre em Engenharia de Produção pela UFPB (1995), especialista em Ergonomia pela Coordenadoria de Programas de Pós-graduação em Engenharia-COPPE da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ (2002) e doutor em Engenharia de Produção pela COPPE-UFRJ (2005). Professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção e do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Coordenador do Grupo de Extensão e Pesquisa em Ergonomia-GREPE da UFRN. Tem experiência na área de

ensino, pesquisa, extensão e consultoria na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Ergonomia, atuando principalmente nos seguintes temas: Ergonomia; Análise Ergonômica do Trabalho; Engenharia de Resiliência; Treinamento de Emergência; Desastres.

Ronildo Teixeira Coutinho. Graduando em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Sarah Camilla Ferreira de Oliveira Lima Graduanda em Psicologia, Bolsista de Iniciação Científica, Com interesse em Comunicação de Risco e Psicologia dos Desastres

Sérgio Murilo Santos de Araújo. Professor Adjunto IV da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Campina Grande - PB. Atua nas Grandes Áreas de Geografia e Geociências nas temáticas de Geografia e Geologia Ambiental, Geomorfologia, Climatologia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Análise Ambiental, Administração e Política de Recursos Minerais, Riscos e Impactos Ambientais (EIA/RIMA), Gestão e Conservação dos Recursos Naturais, Desertificação e Recuperação de Áreas Degradadas. Participa de Grupos de Pesquisas, como Líder do Grupo Gestão e Ordenamento Ambiental - Geoamb (UFCG) e membro do Grupo Georisco (UFRN). Tem interesse em estudos sobre História da Ciência Geográfica (Geografia Física), Desastres Naturais e História Ambiental. Participa do Programa de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Recursos Naturais - PPGRN - UFCG.

Sterphany Lize da Silva Lima. Graduanda em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Victor Romero de Figueiredo Palmeira. Graduando em Psicologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

Yuri Marques Macedo Técnico em Geologia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRN; Licenciado em Geografia e Mestre em Geografia; Especialista em Geoprocessamento e Cartografia Digital Ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN; Professor Substituto do DGE – Departamento de Geografia/UFRN (2015-2016)

SUMÁRIO

PREFÁCIO - 12

APRESENTAÇÃO - 15

CAPÍTULO 1 - AÇÕES DE SOLIDARIEDADE, PARTICIPAÇÃO RESILIÊNCIA COMUNITÁRIA E DESASTRE: O CASO DE MÃE LUÍZA - 16

Jane Ciambele Souza da Silva
Ricardo José Matos de Carvalho
Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

CAPÍTULO 2 - VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE NATAL, RN, BRASIL - 50

Marysol Dantas de Medeiros
Lutiane Queiroz de Almeida

CAPÍTULO 3 - AMPARO JURÍDICO ÀS VÍTIMAS DE DESASTRE: ANÁLISE DO EVENTO-EXTREMO OCORRIDO EM MÃE LUIZA - RN, A LUZ DA LEI 12.608/2012 - 76

Pitágoras José Bindé
Ailton Mariano da Silva Mendes

CAPÍTULO 4 - ERGONOMIA E DESASTRES - 102

Ricardo José Matos de Carvalho

CAPÍTULO 5 - A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO DE MÃE LUIZA - NATAL, RN, BRASIL: METODOLOGIA E APLICAÇÃO - 128

Yuri Marques Macedo
Lutiane Queiroz de Almeida
Ana Beatriz Câmara Maciel

CAPÍTULO 6 - DESAFIOS ATUAIS E FUTUROS NO COMBATE E NA PREVENÇÃO DE UM “CENÁRIO DE DESASTRE PRÉ-ANUNCIADO” NO BRASIL: A VITÓRIA DO “AEDES AEGYPTI”! - 150

Pitágoras J. Bindé
Aline F. De Siqueira

CAPÍTULO 7 - PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE COLABORAÇÃO AO GERENCIAMENTO DE RISCOS E DESASTRES: UMA A BORDAGEM DA ERGONOMIA - 178

Ricardo José Matos de Carvalho

CAPÍTULO 8 - “COMUNICAÇÃO DO RISCO”: O EXEMPLO DA TRAGÉDIA DA MINERADORA SAMARCO NA CONSTRUÇÃO DA PERCEÇÃO DO RISCO DA POPULAÇÃO - 216

Pitágoras J. Bindé
Karen R. A. Cruz
Ronildo Teixeira Coutinho
Sarah C. F. O. Lima
Sterphany L. S. Lima

CAPÍTULO 9 - ANÁLISE DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAÚ/CUNHAÚ, BAÍA FORMOSA E CANGUARETAMA – RN, BRASIL - 232

Francicélio Mendonça da Silva
Lutiane Queiroz de Almeida
Frederico Fonseca Galvão de Oliveira

CAPÍTULO 10 - A ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA E DA ERGONOMIA COGNITIVA PARA A GESTÃO DOS DESASTRES: UMA PROPOSTA DE PESQUISA - 254

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

CAPÍTULO 11 - AS CONSEQUÊNCIAS PSICOSSOCIAIS DO ROMPIMENTO DAS BARRAGENS NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA - 274

Pitágoras José Bindé
Flávio Marques Gomes de Medeiros
Victor Romero de Figueiredo Palmeira

CAPÍTULO 12 - DESASTRES, RISCOS E VULNERABILIDADES EM ÁREAS URBANAS: CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA NO PERÍODO DE 2000 A 2015 - 294

Rejane do Nascimento da Silva
Sérgio Murilo Santos de Araújo

CAPÍTULO 13 - PRESERVAÇÃO DA SAÚDE MENTAL DOS INDIVÍDUOS ENVOLVIDOS EM EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS - 320

Emanuelle Campbell Campos Felix
Khadja Vanessa Brito de Oliveira
Marila Soares Melo
Pitágoras José Bindé

PREFÁCIO

Os desastres, ou eventos de grande magnitude capazes de causar morte, sofrimento e danos sociais, econômicos e ambientais sempre acompanharam a evolução humana desde os primórdios da civilização. Relatos bíblicos de grandes desastres descrevem episódios de erupções vulcânicas que soterraram cidades inteiras, inundações que submergiram outras e epidemias que levaram a óbito milhares de pessoas. Mas a percepção e o entendimento desses fenômenos variam na escala de tempo e na cultura das sociedades. Por muitos séculos, os desastres de origem natural eram vistos como manifestações divinas e, portanto, deveriam ser aceitos pelos atingidos, como uma espécie de punição dos deuses por atos reprováveis cometidos por esses indivíduos ou por um coletivo, como por exemplo, as citações à destruição das cidades de Sodoma e Gomorra.

Dando um salto cronológico, as sociedades modernas passaram a estudar os desastres não a partir dos seus efeitos e sim das suas origens. A grande questão era: o que provoca um desastre? A partir de uma pergunta e a busca pelas possíveis respostas, começou-se a estabelecer um tratamento científico à análise dos desastres e os seus efeitos sobre as populações. Dando prosseguimento a um padrão de desenvolvimento científico, estudos individuais passaram a ser organizados e reunidos em uma nova área temática no campo das ciências sociais, da saúde e exatas. Percebeu-se desde o início, que o estudo de desastres envolvia e necessitava de conhecimentos multi e interdisciplinares, dada a complexidade do tema.

O Brasil começou a desenvolver estudos na área dos desastres com bastante atraso em relação aos países desenvolvidos. Isso aconteceu em parte pela própria cultura brasileira de que o país não era vulnerável a desastres simplesmente porque as ameaças, capazes de produzi-los, não existiam em nosso território. Em discussões informais sobre o tema era comum ouvir frases como: o Brasil não tem terremotos, vulcões e tsunamis, como se somente

essas ameaças fossem capazes de provocar desastres com grande número de vítimas. Essa visão equivocada era agravada por outro fator cultural do famoso “jeitinho brasileiro”, ou seja, a capacidade do nosso povo em encontrar soluções rápidas e adaptadas a um problema imediato. Esse procedimento nada mais é do que a improvisação, ou a falta de planejamento, que em situações simples pode até funcionar, mas não para o enfrentamento de problemas complexos como são os desastres. O terceiro fator agravante para o não desenvolvimento de uma cultura de riscos e prevenção de desastres são as fortes características religiosas do povo brasileiro que repetia o entendimento bíblico da aceitação do desastre como vontade divina.

Um marco na mudança desse paradigma foi o desastre da região Serrana no estado do Rio de Janeiro em 2011, em que sete municípios do estado foram fortemente e simultaneamente atingidos por um gigantesco deslizamento de massa que provocou mais de mil vítimas entre mortos e desaparecidos. Esse evento colocava o Brasil dentro do cenário mundial de países muito vulneráveis a desastres, principalmente pela falta de preparo e capacidade de resiliência, tanto por parte da população, quanto pela sua estrutura administrativa, nos planos local, regional e nacional.

Mas na academia e nos centros de pesquisa, estudos já vinham sendo feitos bem antes desse evento o que permitiu que esforços fossem reunidos, grupos se organizassem, e a ciência dos desastres no Brasil rapidamente começasse a tomar forma e a buscar um alinhamento internacional. Vale aqui citar a criação, em 2006, portanto cinco anos antes do episódio da região Serrana, do primeiro curso de mestrado em defesa e segurança civil na Universidade Federal Fluminense, com foco inter e multidisciplinar voltado ao estudo da percepção dos riscos de desastres, bem como a sua gestão e prevenção. Podemos citar também os trabalhos desenvolvidos na Geo-Rio, a criação do COR – Centro de Operações do município do Rio de Janeiro, do CEMADEN em São Paulo e tantos outros órgãos que rapidamente saíram do papel para iniciarem uma atividade tão necessária ao país.

Neste contexto a edição do livro Enfoques multidisciplinares sobre desastres, organizado pelo Núcleo de Pesquisas sobre Desastres da Universidade

Federal do Rio Grande do Norte (NUPED-UFRN), que é formado pelos grupos de pesquisa GREPE, GEORISCO e GPSICODESASTRE, vem dar uma importante colaboração ao tema, não só do ponto de vista de uma abordagem multidisciplinar, mas principalmente na demonstração de que o tema prevenção de desastre tem agora um caráter nacional, não se limitando às regiões Sul e Sudeste. A parceria e integração entre todos os atores envolvidos no estudo da prevenção de desastres, em todo o território nacional é que construirá bases sólidas para a criação de uma cultura de risco e prevenção de desastres no Brasil.

Niterói, 02 de outubro de 2017

Prof. Airton Bodstein

Mestrado em Defesa e Segurança Civil
Universidade Federal Fluminense
ABRRD - Associação Brasileira de Redução
de Riscos de Desastres.

APRESENTAÇÃO

Este livro trata de enfoques inter e multidisciplinares a respeito de desastres no Brasil. As temáticas desenvolvidas nos capítulos orbitam em torno do tema central “DESASTRE” em leituras a partir da Engenharia de Produção, da Psicologia e da Geografia, em estudos teóricos e aplicados, dentre os quais se destacam estudos realizados sobre vulnerabilidade, resiliência, ergonomia, ações comunitárias, amparo jurisdicional em caso de desastre, cartografia de risco, tecnologia aplicada ao gerenciamento de risco, indicadores de risco, comunicação de risco, tecnologia de informação e comunicação, dentre outros temas. O principal objetivo deste livro é publicar os estudos realizados sobre o tema “DESASTRE” pelos grupos de pesquisa GREPE, GEORISCO e GPSICODESASTRE, da UFRN. Estes três grupos de pesquisa têm atuado nos últimos cinco anos de forma integrada, o que lhes conferiu o amadurecimento suficiente para a criação, em 2017, do Núcleo de Pesquisas sobre Desastres (NUPED-UFRN). Neste livro, os estudos realizados permeiam variados espaços do Brasil, desde escala nacional até a escala local. Além disso, o livro é resultado de esforços de parcerias disciplinares e interdisciplinares que integram pesquisadores da UFRN (e de outras instituições como UFRJ e UFCG) envolvidos em ações de pesquisa, ensino e extensão na busca de contribuir, para a redução do risco de desastres, um tema que exige muita difusão no Brasil, dadas as fragilidades e carências que ainda existem na criação de uma cultura de risco em contraponto à cultura do desastre.

Os organizadores

CAPÍTULO 1

AÇÕES DE SOLIDARIEDADE, PARTICIPAÇÃO, RESILIÊNCIA COMUNITÁRIA E DESASTRE: O CASO DE MÃE LUÍZA

**Jane Ciambele Souza da Silva
Ricardo José Matos de Carvalho
Paulo Victor Rodrigues de Carvalho**

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, um grande número de áreas relacionadas com o risco ambiental vem crescendo, em diferentes países e regiões do mundo (SOUZA; LOUREIRO, 2014, p. 2). A importância dos estudos envolvendo este tema não está apenas na dimensão dos desastres (FAVERO; DIESEL, 2008), mas principalmente nas suas consequências num contexto social específico, sejam estas consequências humanas, materiais, ambientais e econômicas.

De acordo com o Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas – PNUD (2004, p. 10), no documento intitulado *La Reduccion de Riesgos de Desastres – Un Desafio para El Desarrollo*, em média 75% da população mundial vive em áreas que, pelo menos uma vez entre 1980 e 2000, foram afetadas por terremotos, ciclones tropicais, inundações ou secas.

No Brasil, de acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2012, p. 28), na década de 1990 ocorreram 8.671 desastres, enquanto que na década de 2000 ocorreram 23.238. No entanto, não é possível afirmar se estes dados são fidedignos, uma vez que é sabida a histórica fragilidade do Sistema de Proteção e Defesa Civil em manter atualizados seus registros, o que faz crer que estes dados estejam subnotificados. “Como tendência, é possível apenas afirmar que tanto os desastres têm potencial crescimento, como o fortalecimento do sistema, a fidelidade aos números e o compromisso no registro também crescem com o passar dos anos” (ATLAS, 2012, p. 28).

“O inchaço urbano faz com que as comunidades tenham que ocupar áreas rurais dos entornos metropolitanos, que não possuem condições ambientais adequadas, como várzeas, planícies inundáveis e encostas” (KRUM, 2007, p. 16). Esse inchaço afeta os grupos de maior vulnerabilidade, “que no Brasil e nos países da América Latina estão relacionados às comunidades de baixa renda em situação de vulnerabilidade nas esferas social, econômica, ambiental e psicológica” (SOUZA; LOUREIRO, 2014, p. 8).

Na pesquisa realizada por Souza e Loureiro (2014, p. 6), com relação ao desastre ocorrido no estado do Rio de Janeiro no ano de 2010, constatou-se

que mais de 50 residências foram afetadas por um deslizamento de terra no Morro do Bumba, onde antigamente funcionou um depósito de lixo, que matou mais de 200 pessoas. Cabe salientar que a construção das casas no referido local havia sido permitida pela prefeitura da cidade de Niterói – RJ.

Desastres como este refletem um processo de urbanização marcado pela disparidade social. De acordo com Carmo *in* Carmo e Valencio (2014, p.1), os desastres, assim como as cidades, são socialmente construídos e em sua maioria revelam quais os espaços econômicos e sociais estão reservados para os diferentes grupos sociais e em quais medidas eles estão expostos aos riscos.

Neste cenário, os desastres ocorrem provocando consequências drásticas para os residentes locais (SOUZA; LOUREIRO, 2014), sejam estas consequências sociais, econômicas, políticas e/ou ambientais.

Segundo estes autores, a população, quando não se vê assistida pelos agentes e autoridades públicas, toma para si a responsabilidade pela gestão de riscos de desastres, participando através de ações de solidariedade e de cooperação, muitas vezes sem o preparo necessário, com improvisos, que podem resultar em sucesso, mas, também, em insucessos, pois estas ações, sem o preparo e qualificação necessários, podem gerar consequências indesejáveis, como a produção e/ou agravamento de danos, revelando o nível de resiliência da comunidade e do sistema oficial de gestão de risco de desastres de uma localidade.

Durante a última década (2005-2015), "mais de 700 mil pessoas perderam suas vidas, mais de 1,4 milhões de pessoas foram feridas e cerca de 23 milhões de pessoas foram desabrigadas em consequência de desastres. No geral, mais de 1,5 bilhões de pessoas foram afetadas por desastres de várias maneiras, com as mulheres, crianças e pessoas em situações de vulnerabilidade desproporcionalmente afetadas. A perda econômica total foi de mais de US \$ 1,3 trilhões. Além disso, entre 2008 e 2012, 144 milhões de pessoas foram deslocadas por desastres" (UNISDR, 2015a).

“A média global anual relacionada a perdas de desastres deverá aumentar de US\$ 260 bilhões em 2015 para US\$ 414 bilhões em 2030. Trilhões de dólares em investimentos de novos negócios serão também injetados nas

regiões expostas ao perigo, determinando, em grande parte, o futuro do risco de desastres” (UNISDR, 2015b).

De acordo com o “Anuário Brasileiro de Desastres Naturais” em 2012 ocorreram 376 desastres em todo o Brasil, afetando a vida de 16.977.615 pessoas, como é possível observar na Tabela 1.

TABELA 1: Quantidade de afetados por tipo de Desastre no Brasil em 2012 (BRASIL, 2012).

EVENTOS	Óbitos	Feridos	Enfermos	Desabrigados	Desalojados	Desaparecidos	Afetados
Seca/ Estiagem	6	0	14.214	30	750	0	8.956.853
Incêndio Florestal	0	0	0	0	0	0	37.338
Movimentos de Massa	26	10	2	1.129	2.801	0	123.555
Erosão	0	0	5	81	2.105	0	55.653
Alagamentos	5	6	6	1.048	954	0	24.581
Enxurradas	26	6.580	14.318	49.769	262.851	2	1.856.359
Inundações	14	2.409	10.665	52.041	216.349	2	5.185.018
Geadas	0	0	0	0	0	0	30.777
Granizo	0	11	4	418	7.971	1.040	103.265
Tornados	0	2	0	1	20	0	4.310
Vendaval	16	150	13	5.769	13.220	0	599.905
TOTAL	93	9.168	39.227	110.268	507.021	1.044	16.977.614

Dos 5.570 municípios existentes no país, 3.781 foram afetados por desastres em 2012 (Tabela 2).

TABELA 2: Quantidade de Municípios Afetados por Desastre no Brasil em 2012 (BRASIL, 2012).

Região	Quantidade de Municípios Afetados
Centro-Oeste	28
Nordeste	1.783
Norte	149
Sudeste	775
Sul	1.046
Total	3.781

47,16% dos municípios estão localizados na região nordeste, 27,66% na região sul, 20,50% na região sudeste, 3,94 região norte e 0,74% região centro-oeste (Figura 1).

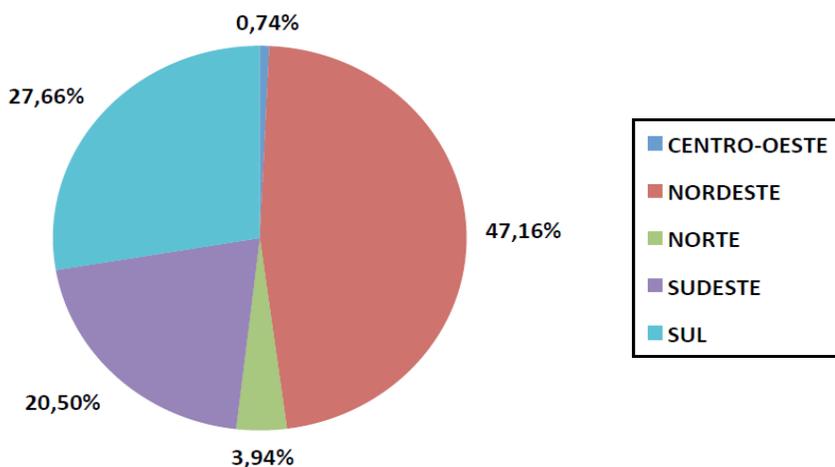


FIGURA 1: Percentual das Regiões Afetadas por Desastres no Brasil em 2012 (BRASIL, 2012).

Cabe destacar que, apesar da região nordeste apresentar o maior número de municípios afetados, a região sudeste registrou a maior porcentagem de óbitos (75,27% no total) e foi atingida por 35,64% dos desastres, enquanto que a região nordeste registrou apenas 5,59% dos eventos. Essa diferença está relacionada ao desastre da seca/estiagem e suas características. A Figura 2 apresenta a diferença entre a porcentagem de afetados e óbitos registrados por região. Percebe-se que mesmo o nordeste concentrado o maior número de afetados, a região sudeste registra uma porcentagem de óbitos bastante significativa, cujas causas seriam os deslizamentos de terra (movimentos de massa) e enxurradas.

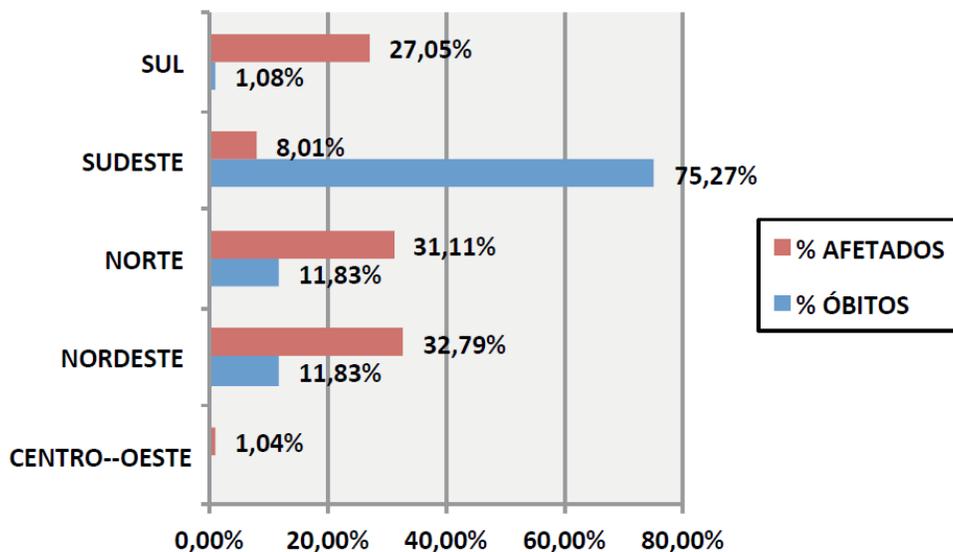


FIGURA 2: Número de Óbitos e de Afetados por Região Brasileira em 2012 (BRASIL, 2012).

Em que pese a gravidade dos dados aqui apresentados, é de conhecimento geral a histórica fragilidade do Sistema de Defesa Civil do Brasil em manter seus registros atualizados. “Como tendência, é possível apenas afirmar que tanto os desastres têm potencial crescimento, como o fortalecimento do sistema, a fidelidade aos números e o compromisso no registro também crescem com o passar dos anos” (ATLAS, 2012, p. 28).

Os dados aqui apresentados e a realidade crua dos danos de desastres exigem, em todo o mundo, estruturas e sistemas organizacionais de proteção e defesa civil que sejam capazes gerir eficientemente os riscos de desastres.

De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (CEPED/UFSC, 2012), o Rio Grande do Norte tem sofrido bastante com seca, mas tem apresentado também muitos lugares com alto risco de alagamento, inundação e deslizamento de terra.

A cidade do Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte, está entre as localidades com maiores riscos de desastres, agravado pela ocorrência de fortes chuvas na região, associadas a áreas de vulnerabilidade socio-ambiental.

O bairro de Mãe Luíza, situado em Natal, é caracterizado como uma das

áreas mais vulneráveis a desastres. Este bairro popular, com aproximadamente 17.000 habitantes, está localizado na região litorânea da cidade e faz fronteira com o Parque das Dunas - uma reserva de 1.172 hectares de Mata Atlântica -, e com bairros nobres da cidade de Natal, onde o metro quadrado é o mais caro da cidade. Essas características fazem do bairro uma região bastante cobiçada pelos empresários da indústria da construção civil, indústria hoteleira, imobiliárias e estabelecimentos comerciais.

Ciente dos impactos que os desastres podem provocar, o Secretariado das Nações Unidas para a Redução dos Riscos de Desastres – UNISDR tem desenvolvido e implementado ações com o objetivo de reduzir os riscos de desastres e promover a resiliência comunitária nas cidades, a partir de uma ética de prevenção (UNISDR, 2015). As ações planejadas pelo UNISDR (2012) são baseadas no Marco de Ações de Hyogo – MAH (EIRD, 2005) que definiu as condições para um mundo mais seguro relativo ao período de 2000 a 2015. As ações do MAH foram reformuladas em março de 2015 durante IIIª Conferência Mundial da ONU para Redução de Riscos de Desastres, que aconteceu em Sendai no Japão e redefiniu o compromisso mundial de abordar a redução de riscos de desastres e o aumento da resiliência no contexto do desenvolvimento sustentável (NAÇÕES UNIDAS, 2015, p. 02).

O Brasil promulgou em 2012 a Lei nº 12.608 (BRASIL, 2012), que atribui aos municípios, estados e ao governo federal a responsabilidade pelo planejamento e execução de ações em prol da redução dos riscos de desastres no país e do desenvolvimento de estratégias para a promoção da resiliência comunitária. Uma das estratégias fundamentais para esta conquista é envolver a comunidade nas ações para a redução dos riscos de desastres no sentido de garantir a eficiência das ações junto aos órgãos de Proteção e Defesa Civil.

O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir a relação entre resiliência comunitária, as ações de solidariedade e a participação comunitária empreendidas pelos moradores do bairro de Mãe Luíza durante as fases de resposta e de recuperação relativas ao desastre, ocorrido em 14 de junho de 2014, que afetou a vida de 187 famílias, das quais 26 tiveram suas casas totalmente destruídas.

Trata-se de um estudo de caso realizado no bairro de Mãe Luiza, Natal, RN, Brasil. Concluiu-se que as ações de solidariedade e as participações empreendidas pela comunidade foram de fundamental importância para garantir que o desastre não causasse vítimas, minimizasse os danos materiais e o sofrimento da população afetada, contribuindo para a melhoria da resiliência comunitária e global de enfrentamento dos riscos de desastres.

As modalidades de envolvimento da comunidade antes, durante e após o desastre foram importantes para o estabelecimento das trocas e atualizações das informações entre seus membros, a formulação de reivindicações às autoridades para a reparação dos danos do desastre, a experiência de novas relações ou intensificação de antigas relações interpessoais entre os membros da comunidade, o aprofundamento dos laços sociais, o desenvolvimento ou (re)afirmação do sentimento de pertencimento ao bairro, o estímulo e favorecimento das ações de solidariedades entre os membros, a convivência coletiva, as tomadas de decisões coletivas, o desenvolvimento de ações coletivas, a minimização dos danos materiais e humanos, a organização política e a obtenção de conquistas etc, caracterizando em aumento da cooperação, da maturidade e da resiliência comunitária.

2. RISCO, DESASTRE E GESTÃO DE RISCO DE DESASTRE

2.1 Risco

A UNISDR (2012) entende que as cidades são sistemas complexos de serviços interconexos que vêm enfrentando o aumento de vários aspectos que podem conduzir ao risco de desastres, entre eles estão:

- O crescimento das populações urbanas e o aumento de sua densidade, o que interfere diretamente nos solos e nos serviços, ampliando as ocupações de planícies costeiras, ao longo de encostas instáveis, e das áreas de risco;
- A concentração de recursos e capacidade em âmbito nacional, com

ausência de fiscalização, recursos humanos e capacidades no governo local, incluindo ordens pouco claras para ações de resposta e de redução de riscos de desastres;

- A governança local fragilizada e a participação insuficiente dos públicos de interesse locais no planejamento e gestão urbana;
- A gestão dos recursos hídricos, dos sistemas de drenagem e de resíduos sólidos inadequada, que podem causar emergências sanitárias, inundações e deslizamentos;
- O declínio dos ecossistemas, devido às atividades humanas, tais como a construção de estradas, a poluição, a recuperação das zonas úmidas e a extração insustentável de recursos que comprometem a capacidade de oferecer serviços essenciais, como, por exemplo, a proteção e regulação contra inundações;
- A deterioração da infraestrutura e padrões de construção inseguros, que podem levar ao colapso das estruturas;
- Os serviços de emergência descoordenados, que afetam a capacidade de rápida resposta e preparação;
- Os efeitos adversos das mudanças climáticas que irão, provavelmente, aumentar as temperaturas extremas e as precipitações, na dependência de condições localizadas, com um impacto sobre a frequência, a intensidade e a localização das inundações e outros desastres relacionados ao clima.

De acordo com a Estratégia Internacional para a Redução de Riscos de Desastres – EIRD (2004, p. 04), o risco se expressa na função ameaça, vulnerabilidade e capacidade, além de expressar a possibilidade de um dano físico. Os riscos aparecem ou existem dentro de um sistema social, de modo que “é importante considerar o contexto social em que o risco ocorre” (EIRD, 2004, p. 07) e o fato de que “as pessoas não compartilham das mesmas percepções de risco e suas causas subjacentes” (EIRD, 2004, p. 07).

O risco, portanto, pode ser entendido como sendo “a probabilidade de consequências prejudiciais ou perdas esperadas (mortes, lesões, propriedades, meios de subsistência, interrupção da atividade, degradação ambiental), bem como o resultado da interação entre as ameaças naturais ou condições antropogênicas e vulnerabilidade” (EIRD, 2004, p. 07). A EIRD também conceitua vulnerabilidade e ameaça, entendidos como sendo:

- Vulnerabilidade: as condições determinadas por fatores ou processos físicos, sociais, econômicos e ambientais, que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade e os impactos das ameaças (EIRD, 2004, p. 07).
- Ameaça: acontecimento físico, potencialmente prejudicial; fenômeno e / ou atividade humana que pode causar morte ou ferimentos, danos à propriedade, perturbação da atividade econômica e social ou degradação ambiental (EIRD, 2004, p. 02).

2.2 Desastre

A EIRD (2004, p. 04) define desastre como sendo uma grave perturbação no funcionamento de uma comunidade/sociedade causando perdas humanas, materiais, econômicas e ambientais que excedem a capacidade dos afetados de lidar com a situação por meio dos seus próprios recursos. O desastre é “uma função no processo de risco” (EIRD, 2004, p. 04) e resulta da combinação entre a exposição de um perigo, as condições de vulnerabilidades que estão presentes e a insuficiente capacidade das medidas para reduzir e lidar com as potenciais consequências negativas causadas pelo fenômeno (UNISDR, 2015).

Para Quarantelli (2005, p. 343), não é adequado ou suficiente utilizar o termo desastres “naturais”, porque os desastres não acontecem fora das ações e decisões humanas e de suas sociedades. Quarantelli (1988b) compreende que os seres humanos são, de certa forma, “os responsáveis pela vulnerabilidade” (QUARANTELLI, 2005, p. 344) e “se não houver consequências sociais negativas, não há desastre” (QUARANTELLI, 2005, p. 347).

O Sistema de Proteção e Defesa Civil do Brasil define desastre como sendo o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (BRASIL, 1995).

2.3 Gestão de Risco de Desastre

Uma gestão integrada de riscos de desastres é mais atraente quando é simultaneamente dirigida às necessidades de diversos públicos e às prioridades que com ela competem. Em geral, segundo a UNISDR (2012), as iniciativas são mais fortes quando a gestão de riscos de desastres contribui visivelmente para melhorar a economia e o bem-estar social.

Entende-se por gestão dos riscos de desastres o jogo das decisões, a organização e o conhecimento operacional desenvolvido por empresas e comunidades para implementar políticas estratégicas e reforçar as suas capacidades para reduzir o impacto dos desastres, as ameaças naturais, ambientais e tecnológicas (EIRD, 2004). A redução dos riscos de desastres é um processo que inclui todos os tipos de atividades, medidas estruturais e não estruturais para evitar (prevenir) ou limitar (mitigar e preparar) os efeitos adversos provocados por desastres (EIRD, 2009).

A EIRD (2009) considera que a redução dos riscos de desastres depende de esforços sistemáticos dirigidos à análise e a gestão dos fatores causadores dos desastres, “o que inclui a redução do grau de exposição às ameaças (perigos), a diminuição da vulnerabilidade das populações e suas propriedades, uma gestão prudente dos solos e do meio ambiente e o melhoramento da preparação diante dos eventos adversos” (EIDR, 2009, p. 27).

A EIRD (2009) divide a gestão dos riscos de desastres por abordagens com diferentes objetivos: a *gestão prospectiva*, que visa desenvolver atividades que evitem a acumulação de novos riscos; a *gestão corretiva*, que visa corrigir e reduzir os riscos de desastres que já existem, e; a *gestão de compensação*, que visa desenvolver a resiliência das comunidades, tendo em vista a existência de riscos que não podem ser reduzidos significativamente.

3. RESILIÊNCIA COMUNITÁRIA E DESASTRES

Hollnagel (2010) define resiliência como sendo a capacidade intrínseca de um sistema para ajustar o seu funcionamento antes, durante ou após as alterações e distúrbios.

Segundo Kulig et al. (2008), a resiliência comunitária pode ser entendida como um marco teórico e processo social capaz de explicar como as comunidades desenvolvem respostas resilientes a forças externas, tais como crises econômicas, desastres e outras ameaças à sustentabilidade. Resiliência comunitária representa a capacidade de funcionamento de uma comunidade em meio a crises ou rupturas. “A resiliência da comunidade é percebida como um elemento fundamental na preparação para emergências e como um meio de garantir a estabilidade social em face de crises, incluindo desastres” (COHEN et al., 2012, p. 1732).

A pesquisa de Zobel e Khansa (2011, p.83), referente à resiliência comunitária em situação de desastre, apresenta uma abordagem com o objetivo de fornecer uma medida para a capacidade de resiliência das vítimas de um desastre. O foco da pesquisa concentra-se nos eventos súbitos e no tempo disponível de ação até o próximo evento. Os autores desenvolvem um modelo que representa graficamente as relações entre a resiliência e os diferentes critérios utilizados no estudo. Para eles, a resiliência está relacionada com o impacto inicial provocado por um desastre e o tempo de recuperação necessário. Nesse contexto, uma abordagem que fosse capaz de quantificar a resiliência das comunidades poderia fornecer uma quantidade substancial de detalhes capazes de suportar a diferenciação entre a resiliência relativa e os diferentes sistemas e situações.

A pesquisa realizada por Cutter et al. (2014, p.65) também trata dos mecanismos de quantificação da resiliência comunitária e utiliza uma base empírica capaz de medir os indicadores de resiliência nas comunidades, chamada de Base de Indicadores de Resiliência para Comunidades – BIRC (em inglês: *Baseline Resilience Indicators for Communities-BRIC*). A pesquisa revelou que, embora existam muitos trabalhos dedicados à definição da

resiliência e sua medida nas comunidades que vivenciam situações de desastres, não existe um consenso e integração entre as disciplinas que estudam a temática. O objetivo da BIRC é fornecer orientações aos governantes e gestores sobre necessidades e decisões referentes à implementação de projetos e programas estratégicos capazes de aumentar o índice de resiliência da comunidade e suas pontuações. A pesquisa também pretendeu influenciar na elaboração de políticas públicas para a redução dos riscos de desastres.

A pesquisa de Prior e Roth (2013, p.59), por sua vez, concentra-se nos problemas de segurança das áreas urbanas e chama a atenção para a necessidade de se desenvolver um mecanismo capaz de preparar e lidar com as crises complexas que ameaçam as cidades. Neste sentido, os autores priorizam a discussão das tendências da pesquisa e da prática em matéria de gestão de riscos de desastres, dando atenção especial aos aspectos referentes à preparação, resposta, resiliência urbana e cooperação. Os resultados do estudo apontaram para a necessidade das cidades melhorarem suas capacidades de prevenir riscos, aprimorando a cooperação entre as agências e organizações competentes. Além disso, os autores ratificam que as cidades devem adotar novas abordagens para a gestão de desastres que sejam suficientemente flexíveis para se adaptar a uma mudança de ambiente de risco e para salvaguardar a segurança urbana.

Um estudo realizado por Komino (2013, p. 324), sobre resiliência comunitária em situação de desastres, mostrou que, conforme relatado pelo UNISDR, nos últimos 20 anos, 64% da população mundial foi afetada por desastres e que as perdas econômicas associadas a estes fenômenos continuam crescendo a cada dia. O autor revelou que as mulheres, crianças e idosos são as pessoas que mais sofrem com as perdas provocadas por desastres e que o conflito, a insegurança e a fragilidade afetam uma entre quatro pessoas do planeta.

Na mesma pesquisa o autor chama a atenção para a importância da participação dos membros das comunidades nos processos que envolvem tomadas de decisões por meios de espaços que ele vem chamar de acessíveis. Dentro desses espaços, os membros das comunidades podem influenciar

opiniões e mobilizar recursos da comunidade, ajudar no compartilhamento de informações e facilitar a comunicação entre os membros. Além disso, estes espaços facilitam a comunicação com as lideranças locais e contribuem para o desenvolvimento de um círculo de apoio dentro da comunidade.

Komino (2013, p. 325) acrescenta que deve haver uma responsabilização mínima por partes de todos os membros da comunidade, gestores, empresários e governantes. Sobre a responsabilidade da comunidade, ele considera que os moradores precisam entender de forma proativa o nível mínimo de prestação de contas, cobrar do governo e das empresas e procurar ativamente as informações sobre os serviços e situação da comunidade.

Cox Jr. (2012, p. 1919), em sua pesquisa, tratou de discutir acerca dos desafios postos por um desastre devido a sua imprevisibilidade, a dificuldade de descrevê-lo adequadamente e de avaliar suas consequências. Um ponto importante e que tem recebido destaque é a observação de como as comunidades tomam decisões sobre quando e como preparar-se para uma situação de desastre, responder e se recuperarem. O autor destaca a urgência de se perceber e tratar os membros das comunidades afetadas por desastres, como agentes que interagem entre si, ao invés de meros indivíduos. Esses agentes atuam na tomada de decisão que envolve a coletividade, cooperam, coordenam, organizam, se responsabilizam, confiam uns nos outros e nas instituições dentro da própria comunidade.

Chan (2013, p.327) discorre sobre os desafios referentes à gestão para a redução dos riscos de desastres e acredita que as políticas voltadas para este fim são míopes e se concentram nas ações de resposta, em vez de focarem nos mecanismos que previnem estes eventos. O resultado disso são os planos com pouca comunicação entre os agentes, pouca coordenação e pouca cooperação. Além disso, o autor chama a atenção para o fato de que muitos países ainda não apresentam planos para a redução dos riscos de desastres que, sobretudo, valorizem a participação da comunidade e as ações para o aumento da resiliência.

As pesquisas descritas aqui enfatizam a importância das ações em prol

da redução dos riscos de desastres, partindo da percepção de que envolver a comunidade nas ações de gerenciamento e nas tomadas de decisões contribui para a eficiência destas e para a promoção da resiliência comunitária.

4. AÇÕES DE SOLIDARIEDADE E DESASTRES

De acordo com Durkheim, consciência coletiva (ou comum) diz “respeito ao conjunto das crenças e dos sentimentos comuns à média dos membros de uma mesma sociedade capaz de originar um sistema determinado que tem vida própria” (DURKHEIM, 2010, p. 50).

Para Durkheim (2010, p. 50), além da consciência coletiva, cada pessoa teria sua consciência própria e, portanto, individual, estando ligada à personalidade de cada um. A consciência individual é construída em sociedade e sofre influência da consciência coletiva, ao passo que esta consciência comum seria a responsável pela formação dos valores morais, sentimentos coletivos, o que cada indivíduo interpreta como sendo certo ou errado, honroso ou desonroso.

A solidariedade social seria a soma da consciência individual com a consciência coletiva. Ela é “proveniente do fato de que certo número de estados de consciência são comuns a todos os membros da mesma sociedade” (DURKHEIM, 2010, p. 83). O papel que a solidariedade social representa na integração geral da sociedade “depende, evidentemente, da maior ou menor extensão da vida social que a consciência coletiva abraça e regulamenta” (DURKHEIM, 2010, p. 83).

Partindo dessa concepção, é possível afirmar que a solidariedade social se daria por meio da consciência coletiva que seria a responsável pela união entre as pessoas. A consciência coletiva “independe das condições particulares em que os indivíduos se encontram: eles passam, ela permanece”. Do mesmo modo, “ela não muda a cada geração, mas liga umas às outras” (DURKHEIM, 2010, p. 50).

Contudo, cabe ressaltar que a solidez, o tamanho ou a intensidade dessa consciência coletiva é o que determina a ligação entre os indivíduos, o que varia conforme o modelo de organização de cada sociedade. Segundo Durkheim

(2010), nas sociedades de organização mais simples predominaria um tipo de solidariedade diferente daquela existente em sociedades mais complexas, uma vez que a consciência coletiva se daria também de forma diferente em cada situação.

Sendo assim, Durkheim (2010) explica que a solidariedade que provem das semelhanças encontra o seu apogeu quando a consciência coletiva é tão forte que recobre a consciência individual e coincide em todos os pontos por ela. Nesse momento a individualidade é nula e “só pode nascer se a comunidade ocupar menos lugar em nós” (DURKHEIM, 2010, p. 107). Além disso, o autor considera que no momento em que a solidariedade exerce sua ação a personalidade se esvai, de modo que cada indivíduo não é mais ele mesmo, e sim o ser coletivo.

Diferenças à parte, pode-se dizer que tanto a solidariedade mecânica quanto a orgânica apresentam em comum o objetivo de proporcionar coesão social, seja através da semelhança e fortalecimento da consciência coletiva, seja através da diferenciação e fortalecimento da consciência individual. Enfim, o intuito de Durkheim foi o de buscar compreender a solidariedade social como fator fundamental na explicação da constituição das organizações sociais, considerando para tanto o papel de uma consciência coletiva e da divisão do trabalho social.

Para Comte-Sponville (2009, p. 98), a solidariedade é tida como sendo um estado de fato antes de ser um estado de dever. A palavra apresenta bastante relação com o termo *solidez*, a partir do qual se entende como corpo sólido “um corpo em que todas as suas partes se sustentam”. Solidariedade, por sua vez, é o fato de uma coesão, de uma interdependência, de uma comunidade de interesses ou de destinos. Na visão do autor, ser solidário é pertencer ao mesmo conjunto e partilhar, independente da vontade ou conhecimento, a mesma história.

Para Bierhoff e Kupper (1999), a solidariedade é tida como uma unidade baseada nos interesses comuns, objetivos e normas de uma determinada comunidade. Segundo os autores, a forma clássica de solidariedade refere-se à colaboração de pessoas que agem preocupadas umas com as outras e objetivando

alcançar a melhoria dos seus próprios destinos. Geralmente, esse tipo de solidariedade ocorre em certos grupos, cujas pessoas apresentam necessidades e interesses comuns e reconhecem que não são capazes de alcançar seus objetivos por meio de esforços individuais (BIERHOFF e KUPPER, 1999, p.134).

Diniz (2008, p. 32) argumenta que as ações desenvolvidas em sociedade são capazes de repercutir positivamente ou negativamente em relação a todos os demais membros de uma comunidade. A solidariedade, de acordo com o autor, estimula atitudes de apoio e cuidados de uns com os outros. Requer diálogo e tolerância, além de pressupor reconhecimento ético e corresponsabilidade.

De acordo com Ribeiro (2015), Durkheim entendia que o laço que une os indivíduos uns aos outros e as sociedades é a solidariedade social, sem a qual não existiria vida social. A solidariedade social, segundo Durkheim, estaria dividida entre solidariedade mecânica e orgânica.

Segundo Alcântara et al. (2013, p. 216), numa situação de desastre as pessoas ao se identificarem como passíveis de uma mesma ameaça assumem atitudes solidárias e de colaboração quando percebem que a luta de cada um é a luta de todos. Em situações como esta, o sentimento de fazer parte da comunidade costuma ser grande. De acordo com os autores, o sentimento de fazer parte da comunidade é mais forte quando as dificuldades são maiores. “Parece que há um potencial de união e solidariedade em consequência da necessidade de sobrevivência” (ALCÂNTARA et al., 2013, p. 217).

Aguirre et al. (1994) destacou que numa situação de desastre existem melhores chances de sobrevivência se o resgate das vítimas ocorrerem no momento do desastre ou logo nas duas primeiras horas depois, de tal modo que a atuação das pessoas que conhecem as vítimas são bastante efetivas. Sendo assim, os vizinhos, familiares e amigos são de fundamental importância para a identificação e localização das pessoas afetadas, de maneira que a ausência de um membro da família ou vizinho pode desencadear uma série de comportamentos que dificultam a busca e resgate das vítimas (ALBUQUERQUE, 2008).

De acordo com Albuquerque (2008), aspectos culturais de solidariedade são importantes de serem considerados, já que culturas mais coletivistas tendem

a ser mais solidárias que as culturas mais individualistas. Nessa perspectiva, acredita-se que nos países, regiões e bairros mais vulneráveis a desastres se desenvolvem mais facilmente determinadas atitudes de solidariedade que outras áreas menos sujeitas a estas circunstâncias (ALBUQUERQUE, 2008).

O autor também chama atenção para o fato de que, quanto menor e menos capacitada for a estrutura institucional das localidades mais vulneráveis aos desastres, mais importante são os aspectos de solidariedade e de ajuda mútua desenvolvidas entre os membros das comunidades. Este é um aspecto importante “para órgãos como a Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e Polícia Militar levarem em consideração nos seus treinamentos e na preparação de seus contingentes para a atuação em situações de desastres” (ALBUQUERQUE, 2008, p. 225). Porém, tem-se observado que “ao invés de buscar a ajuda de forma organizada da comunidade, estes organismos assumem totalmente o controle da situação impedindo que cheguem até eles informações fundamentais para o auxílio de resgate de sobreviventes, por exemplo” (ALBUQUERQUE, 2008, p. 225).

Além das ações de solidariedade que ocorrem no resgate às vítimas, outras ações de solidariedade costumam ser realizadas e se expressam, por exemplo, nos atos de olhar o filho pequeno, dar ou emprestar alimento ou dinheiro, ajudar na construção de uma ampliação, socorrer ou receber uma família cuja casa desabou, fazer cota para ajudar alguém que está precisando, entre tantas outras formas (ALCÂNTARA; MORA, 2013). Ainda de acordo com estes autores, muitas destas ações são conduzidas pelos líderes comunitários, que exercem papel fundamental na organização comunitária, “como protagonistas e difusores dessas manifestações de solidariedade e/ou nas disputas pela liderança política local” (ALCÂNTARA; MORA, 2013, p. 217).

Sendo assim, é preciso chamar a atenção para a importância do protagonismo dos membros da comunidade nas ações de enfrentamento dos desastres e no planejamento para a redução dos riscos e promoção da resiliência. Um dispositivo social fundamental nesse processo são os Núcleos Comunitários

de Defesa Civil – NUDECS, por meio dos quais as comunidades podem, juntamente com os agentes de proteção e defesa civil, propor e coordenar ações, indicar melhorias e atuar cooperativamente durante todo o processo de gestão dos riscos de desastres.

5. PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA E DESASTRE

Segundo Goffman (2011, p. 55), “ao considerar a participação do indivíduo na ação social, precisamos entender que, num certo sentido, ele não participa como uma pessoa total, mas sim em termos de uma capacidade ou estatuto especial; resumindo, em termos de um eu especial”.

Para Goffman (2011, p. 130-131), muitos encontros do tipo conversacional parecem ter em comum a exigência fundamental do envolvimento espontâneo, focado, atento e contínuo dos participantes, condição para que a interação deslanche, e as pessoas se sintam confortáveis, ou não, e as pessoas se sintam desconfortáveis e, portanto, mais ou menos engajadas. “Quando um incidente ocorre e o envolvimento espontâneo é ameaçado, então a realidade é ameaçada” (GOFFMAN, 2011, p. 131).

Participar é o processo de se tornar parte de alguma coisa por opção (KIEFER *apud* SENGE, 2011, p. 268). Comprometimento, além significar um estado de participação, diz respeito a “um sentimento de total responsabilidade na transformação da visão em realidade” (SENGE, 2011, p. 268-269).

Uma pesquisa realizada pela *International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies* revelou que, em se tratando do envolvimento e participação das comunidades nas ações de redução de riscos de desastres, é possível que falte interesse dos seus membros, o que ocorre muitas vezes porque as pessoas acreditam que tenham pouco controle sobre os eventos, lhes restando apenas acreditar na boa vontade dos governantes.

Várias são as maneiras de envolver a comunidade no gerenciamento dos riscos, sendo elas:

» organizar reuniões e eventos informais para melhorar a relação entre os cidadãos e os funcionários públicos locais, regionais e nacionais;

- » construir o orgulho da comunidade, transmitindo as suas realizações através da mídia local (jornais, rádio e televisão);
- » envolver grupos vulneráveis de áreas sujeitas a desastres (por exemplo, mulheres, idosos, pessoas com deficiência);
- » responder apropriadamente a avisos de desastres da comunidade, bem como fazer investigações, tomar medidas preventivas; e,
- » treinar voluntários e outros membros envolvidos no trabalho de resgate, comunicações, transporte, construção de abrigos e de abastecimento alimentar.

Para Drabek (1986) *apud* Pearce (2003, p. 212), “parece existir uma relação entre o grau em que comunidades aceitam o planejamento de gestão de desastres e o grau em que eles vivenciam os desastres: quanto maior a exposição a desastres, maior o interesse em gestão de desastres”.

A população tem cada vez mais ficado frustrada por ser excluída dos processos de tomada de decisão que envolvem o planejamento da gestão de desastres (RUBIN, 1991, p. 220 *apud* PEARCE, 2003, p. 212). “A participação do público é considerado como uma parte essencial das medidas pós-desastre em geral, e recuperação e reconstrução em particular” (OMDIVAR et al., 2011, p. 1399) .

6. METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou a abordagem da Ergonomia Comunitária – EC que se baseia na participação e no envolvimento dos membros de comunidades urbanas mais carentes nos processos de tomada de decisão e nas ações referentes a demandas sócio-econômicas (COHEN, 2000; COHEN & SMITH, 2001), negligenciadas pelas políticas e / ou ações dos poderes públicos.

A EC privilegia a criação de espaços de diálogos coletivos propiciando que a comunidade identifique (SCHMITZ, 2000, p. 597-598), discuta e resolva seus problemas. Além disso, ela caracteriza-se pela “adequação entre as mediações tecnológicas e as dimensões experienciais, estruturais e práticas da comunidade” (SCHIMTZ, 2000, p. 148).

Para Darses & Reuzeau (2007) a participação contribui para o desenvolvimento pessoal e só será de fato efetiva e eficaz se as pessoas implicadas encontram interesse individual em participar e veem seus esforços participativos recompensados. A participação, segundo estes autores, não comporta em si mesma suas condições de sucesso, de tal modo que ela necessita de pré-requisitos sociais e individuais e precisa ser uma modalidade de ação acordada, além de contribuir para o desenvolvimento de competências e para a melhoria da comunicação e integração entre os indivíduos.

No que diz respeito à gestão de riscos de desastres, a Ergonomia Comunitária pode auxiliar na percepção de risco por parte da comunidade, no diagnóstico dos danos provocados pelo desastre e na elaboração de estratégias e de ações de enfrentamento do desastre e dos riscos de forma resiliente.

Este trabalho refere-se a uma pesquisa qualitativa e de campo, realizada no bairro de Mãe Luíza, situado na região administrativa leste do município de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte.

A amostra formulada da pesquisa compreende 26 pessoas que concordaram em participar da pesquisa, mas este trabalho refere-se a 15 pessoas que, efetivamente, participaram até o momento da pesquisa, quais sejam: os afetados pelo desastre ocorrido no bairro de Mãe Luíza, que tiveram suas casas destruídas ou danificadas e que receberam ações de solidariedade ou testemunharam ações de solidariedade ou tiveram notícias sobre ações de solidariedade realizadas antes, durante e após o desastre; moradores que realizaram ações de solidariedade imediatamente antes, durante e depois do desastre; moradores que não tiveram suas casas ou estabelecimentos afetados, que testemunharam ações de solidariedade empreendidas por outros moradores imediatamente antes, durante e depois do desastre; moradores que tiveram alguma modalidade de participação antes, durante e após o desastre.

A pesquisa se deu por meio da aplicação de um roteiro de conversação a cada um dos sujeitos da amostra. Buscou-se, com isto, identificar a participação e as ações de solidariedade desenvolvidas pelos moradores, o motivo da participação e das ações, o vínculo entre as pessoas envolvidas nas ações, a percepção de cada autor da ação sobre a solidariedade ou ajuda que prestou, a

percepção da pessoa que foi ajudada sobre a ação recebida e se os sujeitos da pesquisa acreditam que a participação e as ações de solidariedade realizadas pelos membros da comunidade - antes, durante e após o desastre - foram importantes, e em que medida, para que o desastre não tivesse causado vítimas, para a resiliência da comunidade no enfrentamento dos riscos e do desastre e para a obtenção de conquistas referentes à reparação dos danos.

Além disso, buscou-se verificar a percepção dos sujeitos da amostra sobre a atuação do órgão de Proteção e Defesa Civil municipal nas ações referentes à gestão dos riscos do desastre, principalmente na sua fase de resposta, que incluem, dentre outras ações, o resgate e a evacuação de todas as vítimas da área de risco.

Cabe salientar que todas as ações conversacionais individuais foram filmadas para maior eficiência do registro dos relatos e para facilitar a transcrição e tratamento dos dados.

O resultados da pesquisa e as recomendações propostas foram restituídos em sessão coletiva com os sujeitos que participaram da pesquisa e outros membros convidados da comunidade, que discutiram-nos e validaram-nos.

7. O DESASTRE OCORRIDO NO BAIRRO DE MÃE LUÍZA EM 2014

É importante, inicialmente, tecermos um breve relato do desastre ocorrido no bairro de Mãe Luíza para a contextualização e a compreensão dos leitores sobre este acontecimento. O bairro de Mãe Luíza possui áreas de declive acentuado, pois se localiza em uma região de dunas de grande altitude, em encostas fragilmente protegidas e de terreno arenoso de grande permeabilidade.

Poucos dias antes da ocorrência do desastre em Mãe Luíza, um pequeno buraco (1,20 m de diâmetro) havia se formado em uma das principais vias do bairro, devido a um pequeno vazamento na tubulação de esgoto, e tornou-se motivo de preocupação dos moradores, que comunicaram o problema à Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) e à Secretaria Municipal de Obras Públicas e Infraestrutura (SEMOPI), mas estes órgãos públicos não resolveram o problema de imediato, fazendo com que este

problema se agravasse até os dias em que ocorreram as intensas chuvas, que resultaram no desastre.

As fortes chuvas de 285 mm que atingiram a cidade de Natal, nos dias 13 e 14 de junho de 2014, aprofundaram e alargaram o referido buraco que já existia, fazendo com que o terreno cedesse paulatinamente, devido ao arrasto de parte do volume da encosta (deslizamento de terra) pela enxurrada, carregando consigo a tubulação de drenagem pluvial, que se rompeu, e, posteriormente, a tubulação de esgoto, que teve o mesmo fim. A enxurrada culminou com um intenso deslizamento de terra no bairro de Mãe Luíza, no dia 14 de junho, que resultou na destruição total da escadaria que ligava a avenida Sílvio Pedroza, na orla da Praia de Areia Preta (à jusante), à rua Guanabara, no Bairro de Mãe Luíza (à montante), e na formação de uma imensa cratera (10.000 m² de área e 30 m de profundidade). Após o desastre, a avenida Sílvio Pedroza ficou interditada por 28 dias e a rua Guanabara por um período de um ano e meio.

Este desastre afetou a vida de 187 famílias, que tiveram suas casas interditadas, das quais 26 tiveram suas casas totalmente destruídas. Do total das famílias atingidas, 30 ficaram inicialmente desabrigadas, sendo encaminhadas para abrigos provisórios. Cerca de 20 veículos foram arrastados e soterrados no local.

O desastre revelou que o bairro de Mãe Luíza, mesmo sendo uma área vulnerável sócio e ambientalmente a desastres, não recebeu ações preventivas, mitigatórias e de preparação do órgão de gestão de riscos de desastres, a Secretaria Municipal de Segurança Pública e Defesa Social (SEMDES).

O seguinte extrato do relato de um dos moradores sobre a atuação dos órgãos públicos antes do desastre corrobora a afirmação anterior:

“É eu liguei, as vezes que precisou a gente ligou chamando que eles viessem...”. “(...) o problema agravando, e eles ali vendo e não retornaram, não fizeram o trabalho que devia ser feito. Eu não sabia qual era pra ter sido feito, aí realmente quando a chuva veio o solo já estava muito molhado, muito comprometido, aí não teve como segurar...” [Morador(a) 1, se referindo ao chamado que havia realizado para a CAERN consertar o vazamento].

8. RESULTADOS E DISCUSSÕES

8.1 Perfil Socioeconômico das Famílias Afetadas pelo Desastre

Das 26 famílias que tiveram suas casas totalmente destruídas, 15 responderam ao questionário socioeconômico, correspondendo ao total de 45 pessoas. Deste total (45 pessoas), 48,88% é do sexo feminino e 51,11% do sexo masculino. No que se refere ao estado civil, 60% são solteiros, 31,11% são casados, 6,66% são viúvos e 2,22% são divorciados.

6,66% dos moradores possuem entre 0 a 4 anos; índice que se repete para os moradores entre 35 a 39 anos, 40 a 44 anos, 55 a 59 anos e 60 a 64 anos. As pessoas entre 10 a 14 anos, 25 a 29 anos, 74 a 79 anos e 90 a 94 anos representaram o índice de 4,44 %, cada. 8,88% das pessoas possuem entre 15 a 19 anos. 17,77% possuem entre 20 a 24 anos, representando a maioria da população entrevistada. 11,11% possuem entre 45 a 49 anos. As pessoas entre 5 a 9 anos, 30 a 34 anos, 50 a 54 anos, 70 a 74 anos e 80 a 84 anos apresentaram o índice de 2,22%, cada. Das pessoas com maior vulnerabilidade, ou seja, idosos, portadores de deficiência, crianças e adolescentes, que participaram da pesquisa, 8 são idosos entre 61 e 100 anos, mas apenas 3 disseram ter mobilidade reduzida; 1 pessoa é cadeirante, e 9 são crianças e adolescentes, sendo que 3 destes são crianças de colo.

Com relação ao nível de escolaridade, 13,33% dos moradores são analfabetos e 2,22% cursaram apenas a pré-escola. O mesmo índice foi verificado entre as pessoas que possuem o ensino técnico subsequente. As pessoas que possuem o ensino superior incompleto, o ensino médio incompleto e o ensino fundamental 1 completo representaram valor equivalente a 4,44%, respectivamente. 15,55% possui o ensino fundamental 2 incompleto, 20% possui o ensino médio e 22,22% o ensino fundamental 1 incompleto.

No que diz respeito à renda familiar mensal antes do desastre, verificou-se que 66,66% recebiam entre 1 e 2 salários mínimos, 20% recebiam entre ½ e 1 salário mínimo e 13,33% recebiam de 2 e 3 salários mínimos. Contudo, depois do desastre, 6,66% das famílias passaram a não contar com renda mensal

nenhuma, o que pode ser justificado pelo fato que alguns moradores eram comerciantes e perderam suas mercadorias juntamente com a casa durante o desastre no bairro. 33,33% das famílias passaram entre ½ e 1 salário mínimo, 53,33% recebem de 1 e 2 salários mínimos e 6,66% de 2 e 3 salários mínimos.

Antes do desastre, 73,33% das famílias entrevistadas moravam em casas próprias, 20% em casas alugadas e 6,66% em casas cedidas. Depois do desastre, porém, foi para 60% o percentual das famílias que passaram a residir em casas alugadas e 40% passaram a morar na casa de familiares.

8.2 Evidências de Participação e Envolvimento dos Membros do Bairro de Mãe Luíza antes do desastre

a) Anos antes do desastre: solicitação de providências e alerta às autoridades

Os problemas de riscos de desastre no bairro de Mãe Luíza tem origem desde a o início do bairro e a população relata que anos antes deste desastre ocorreram outros vazamentos e formações de buracos na via pública, que mobilizaram os moradores a recorrerem aos órgãos públicos solicitando providências e alertando sobre o problema, conforme o relato de um morador, a seguir:

“[...] Desde de 2011 a gente já vinha alertando o pessoal da Defesa Civil. Já estavam tudo sabendo e a gente já tinha alertado sobre isso, já tinha alertado o secretário e ele ‘vou hoje’, ‘vou amanhã’, e não apareceu. A SEMOPI (SEMOV) veio e eu mostrei pra tudim. Não deu uma mínima atenção!!” [Morador(a) 20].

b) Em 2014, meses antes do desastre: mudança de comportamento, mitigação de riscos e solicitação de providências

Os moradores relataram que a escadaria, que ligava a avenida Sílvio Pedroza e a Rua Guanabara e que eles usavam para acessar a praia de Areia Preta e o ponto de ônibus, apresentava riscos há bastante tempo e veio a piorar com os vazamentos provenientes dos rompimentos na tubulação de água limpa administrada pela Companhia de Águas e Esgoto do Rio Grande do Norte – CAERN. Por esta razão, a população passou a temer a utilização da escadaria,

que já apresentava rachaduras e riscos de desabamento, e passou a mitigar o risco por conta própria e a ligar para o órgão competente para pedir providência, conforme ilustra o seguinte relato de um(a) morador(a):

“[...] aí foi quando o período de chuva foi aumentano, aumentano. É inclusive no dia que... dias antes da chuva apertar o... começou lá o bueiro obstruído, aí começou a vaziar, aí a parte da calçada lá da passarela (Escadaria) arriar. Eu ainda cheguei, isolei lá com umas tábuas. Aí ligaro, o pessoal vinhero, só fizeram fotografar e foro embora. Aí a coisa agravando, aí a chuva começou, o período de chuva aumentou, aumentou, aí foi quando foi aquela coisa e quando eles quizeram combater num puderam mais que tudo num tinha mais controle... a situação” [Morador(a) 22].

c) Uma semana antes do desastre: solicitação de providências

No dia 5 de junho de 2014, a Defesa civil foi chamada ao bairro por causa da existência de mais rachaduras na escadaria e pela preocupação com a quantidade de água que passava por baixo da Rua Guanabara e travessava a escadaria em direção à praia de Areia Preta. No dia 13 de junho de 2014 a tubulação de água veio a romper provocando o deslizamento de terra que fez com que a parte superior da escadaria desabasse, provocando a formação de um grande buraco na Rua Guanabara.

d) 14 de Junho de 2014, o Dia do Desastre: evacuação das áreas de risco

No dia 14 de junho a situação se intensificou bastante depois do rompimento das tubulações de água servida e pluvial. De acordo com os moradores, a parte da Rua Guanabara que estava comprometida começou a desabar por volta das 18 h. A partir desse momento, teve início o processo tardio de evacuação das pessoas que saíram com a ajuda de familiares e vizinhos, antes de suas próprias casas desabarem.

e) Após o desastre: mobilização comunitária e solicitação de providências às autoridades

“Depois do desastre a gente começô a procurar as autoridade competente e batêmo nas porta pra vê o que era que ia dá. Sem é... sem retorno algum. Cada secretaria que a gente ia empurrava a gente pá ôta

secretaria e ficava naquele jogo de... de vai pra lá, que num é aqui que resolve, é nôto setor. Até quando a gente procurô, foi quando o prefeito vêi aí, eu procurei conversar com ele, a gente marcou uma reunião [...]. Aí a gente juntô um pequeno grupo de pessoas e foi pá prefeitura lá. Mas também num teve, no momento num teve tanta atenção por parte dele não, porque quando a gente dizia que o culpado era eles, eles dizia que o culpado era o governo do Estado... que tava alegano que tinha sido a CAERN, né?! Que o problema ali num era deles, aí foi quando a gente começô a butá pra frente pra vê o pessoal da promotoria... começô a investigá e agora há pôco tempo, né?! Saiu a sentença aí! Mas em momento algum a gente teve apoio nenhum de...Prefeitura, nem de Governo de Estado. Em momento algum!!” [Morador(a) 22].

8.3 Ações de Solidariedade Realizadas ou Testemunhadas Pelos Membros da Comunidade de Mãe Luíza em Decorência do Desastre

Os resultados aqui apresentados são referentes às ações de solidariedade realizadas ou testemunhadas por 22 moradores (sujeitos da pesquisa) do bairro de Mãe Luíza, relativos aos distintos momentos: antes, durante e depois do desastre ocorrido em junho de 2014 no bairro. Para efeito de resultado, consideraremos como 100% a totalidade das pessoas que participaram das conversações individuais (22 moradores).

8.3.1 Tipologia de Ações de Solidariedade Realizadas ou Testemunhadas Pelos Membros da Comunidade

As ações de solidariedade relatadas pelos moradores foram tipificadas levando em consideração os conceitos encontrados na literatura e organizadas de acordo com as etapas da gestão de riscos de desastres. Sendo assim, constatou-se, por meio das conversações individuais, que das 22 (100%) pessoas entrevistadas nenhuma relatou ações de solidariedade praticadas nas etapas de prevenção e preparação. 8,7% das pessoas relataram ações de solidariedade realizadas ou testemunhadas na etapa de mobilização, 100% relataram ações de solidariedade realizadas na etapa de resposta e nenhuma relatou ação de solidariedade praticada ou testemunhada na etapa de recuperação.

Apesar de não terem sido relatadas ações de solidariedade, realizadas na etapa de recuperação, é possível afirmar que, durante a pesquisa, mais precisamente durante o registro das reuniões realizadas na comunidade, pós-desastre, várias ações de solidariedade foram observadas durante a realização desta etapa, embora não se tratassem apenas de ações propriamente de recuperação. Foram elas: doação de alimento, doação de dinheiro, doação de passagens de ônibus, pessoas que deram orientações de como seus vizinhos também afetados precisavam agir diante de alguns problemas e outras que levaram estas pessoas ao local onde poderiam ser atendidas.

Observaram-se, ainda, dois moradores, durante a fase de recuperação da área afetada pelo desastre, fazendo a manutenção da lona colocada pelo poder público para evitar a infiltração de água da chuva no solo e prevenir novos deslizamentos de terra.

Foram identificados 59 (100%) relatos referentes às ações de solidariedade que foram realizadas ou testemunhadas pelos moradores. As ações relatadas, como as relacionadas às fases de mobilização e resposta, foram quantificadas levando em consideração a porcentagem de vezes em que o tipo de ação praticada ou testemunhada foi relatado, a porcentagem por tipo de vínculo social entre a pessoa que realizou a ação e a pessoa favorecida e se a ação relatada foi bem ou mal sucedida do ponto de vista dos próprios moradores.

Dentre os relatos identificados, 3,39% se referiram à ação de comunicação de alerta na etapa de mobilização. As outras ações relatadas se referiram a ações de solidariedade que ocorreram na etapa de resposta, sendo elas: comunicação de fuga (6,78%); fuga (1,69%); resgate (6,78%); evacuação (6,78%); transporte (5,08%); abrigo (23,73%); doações (de água, dinheiro, alimento, roupa, material de higiene, dentre outro) (22,03%); empréstimos (3,39%); resgate de bens e materiais (13,56%); improvisos para o desvio da água da chuva (1,69%) e apoio psicológico (5,08%) (Figura 3).

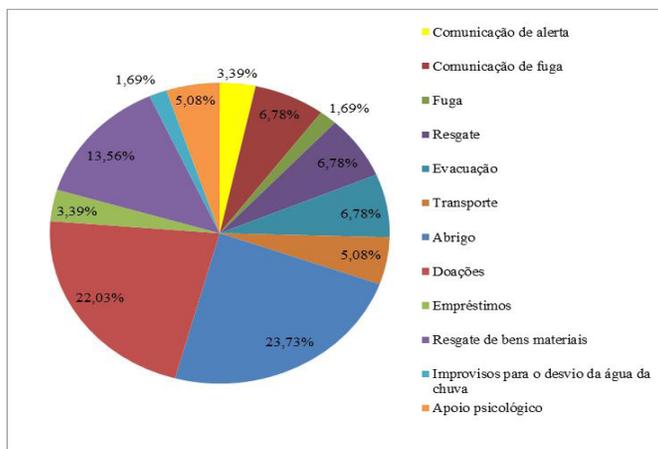


FIGURA 3: Percentual dos tipos de ações de solidariedade realizadas ou testemunhadas pelos moradores nas fases de mobilização e de resposta ao desastre de junho de 2014, em Mãe Luíza, segundo relatos. Fonte: Pesquisa de Campo, 2015.

Quanto ao tipo de vínculo social estabelecido entre o autor da ação de solidariedade e o favorecido por cada ação, tem-se que 33,98% das ações ocorreram entre pessoas da mesma família. Já 66,1% das ações relatadas ocorreram entre vizinhos e pessoas do mesmo bairro. Além das ações de solidariedade listadas na Figura 5, houveram relatos sobre ações de solidariedade realizadas por pessoas de outras comunidades, cidades e até de outros estados do Brasil, no entanto, estas ações não foram consideradas, uma vez que não pertence ao escopo deste trabalho.

1.1.2 Evidências de ações de solidariedade a partir dos relatos dos moradores

a) Coordenação da evacuação e evacuação

“Ele viu que realmente o negócio ia abaixo, né? Ai ele correu, né? ‘Vambora mãe, vambora mãe e... e num demore nada, vambora logo’... e ai pronto, já foi pegando...”. “O meu filho foi que me pegou e levou, aí me butou no carro e levou mais minha filha lá com um menino, aí fui pra casa de uma irmã minha, lá na frente” [Moradora 2].

“O Morador “Y” tinha um kitnet e botou muita gente pra morar..., assim, de graça, até resolver quem ia pra onde, se era pra parente, pra colégio, algum canto né?! Ajudou muito”. “Eu fui pra casa de uma amiga minha. Ela me deu uma roupa e eu fui dormir na casa

de outra”. “A gente já teve muitas ajuda né?! De roupa, né?! De roupa... sapato..., às vez até remédio diabete... purquê a gente fica sem roupa, né?! E saiu né, saiu muita coisa né?! Deram feira, né?! também saiu feira, pro pessoal né?!” [Morador(a) 3].

b) Resgate, evacuação e abrigo

“Primeiro meu marido foi deixar eu com as crianças, e os cachorros lá na casa de minha mãe, lá no outro bairro, e voltou com um colega nosso e depois juntou com meu genro e aí, pra poder tirar ele (Morador (a) J – Deficiente Físico) de dentro de casa. Quando ele tirou... a escada cedeu, o poste caiu, foi tudo... foi tudo uma loucura assim (suspiro)...” [Morador(a) G].

“De repente a gente conseguiu alocar todo mundo. Num ficou ninguém desabrigado! De repente uma (pessoa) cedeu uma parte da casa, outra (pessoa) deu o quarto” [Morador(a) D].

“O Morador “Y” tinha um kitnet e botou muita gente pra morar..., assim, de graça, até resolver quem ia pra onde, se era pra parente, pra colégio, algum canto né?! Ajudou muito”. “Eu fui pra casa de uma amiga minha. Ela me deu uma roupa e eu fui dormir na casa de outra amiga” [Morador(a) A].

c) Doação

“A gente já teve muitas ajuda né?! De roupa, né?! De roupa... sapato..., às vez até remédio diabete... purquê a gente fica sem roupa, né?! E saiu né, saiu muita coisa né?! Deram feira, né?! também saiu feira, pro pessoal né?!” [Morador(a) A].

A articulação, comunicação e ajuda entre os moradores vizinhos foi muito importante para que todas as pessoas fossem resgatadas e evacuassem da área de risco com vida. Os relatos dos moradores ilustram a maneira como as ações voluntárias de solidariedade praticadas pelos membros da comunidade foram acontecendo durante a fase de resposta e pós-desastres (fases de recuperação e de reconstrução).

8.4 Percepção dos moradores sobre as ações de solidariedade

100% dos moradores pesquisados acreditam que a ação de solidariedade realizada ou recebida foi bastante eficiente, mas assumem que não estavam preparados para o enfrentamento do desastre.

100% dos pesquisados também responderam que não acreditam que o gesto solidário assumido por membros da comunidade agravou os riscos e as consequências do desastre, pois, segundo eles, diante da ineficiência do órgão municipal de Proteção e Defesa Civil, os moradores precisaram agir para que ninguém tivesse morrido.

A solidariedade e o amor ao próximo foram apontados como sendo a razão para a ajuda prestada por um morador ao outro:

“Meu amor, eu acho que foi o amor e a solidariedade, entendeu? Porque a gente assim, não mediu esforços de pensar e dizer - ‘pode acontecer isso comigo, eu posso ou uma casa cai por cima de mim...’” [Morador(a) D].
“A base disso é o... é amor sabe?! Porque se a gente não tiver, é..., se a gente tiver esse pouco de amor e não usar isso, não vale nada né?!” [Morador(a) G].

Também se verificou, nos relatos dos moradores, que eles realizaram diversas ações de solidariedade, tais como: comunicação de alerta, comunicação de fuga, resgate, ajuda durante a evacuação, transporte para abrigos, concessão de espaços para acolhimento às vítimas e abrigo temporário, doações e etc.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora seja comum ocorrer ações espontâneas de solidariedade da população durante situações de desastres, a negligência ou fragilidade de ação dos órgãos de gestão de riscos de desastres contribui ainda mais para que a população realize ações de solidariedade mitigadoras dos riscos e danos de desastres, mesmo sem a preparação necessária para determinadas situações.

As ações de solidariedade podem ou não melhorar a resiliência comunitária no enfrentamento dos riscos e desastres. A identificação e avaliação de ações solidárias resilientes pode ajudar os órgãos de proteção e defesa civil no planejamento e preparação dos membros das comunidades para o enfrentamento melhor qualificado dos riscos e desastres.

Imediatamente antes do desastre, a atuação dos membros da comunidade de Mãe Luíza no resgate e na evacuação das vítimas foi fundamental pelo

seguinte: 1) o número de agentes do órgão de proteção e defesa civil era insuficiente pra atender a todas as pessoas afetadas naquele momento; 2) a equipe deste órgão não dispunha de equipamentos adequados e suficientes para auxiliar e orientar a população durante o abandono da área de risco; 3) os agentes se mostraram insuficientemente preparados para coordenar e executar as ações de evacuação da população da área de risco; 4) havia, na área de risco, crianças, idosos, pessoas com mobilidade reduzida e pessoas com deficiência, sem autonomia e dependente.

As evidências aqui demonstradas apontam para a necessidade de uma valorização e aproveitamento, pelos poderes públicos, do conhecimento, experiência e voluntariedade dos membros da comunidade, por um lado, e, por outro, para a necessidade de se preparar melhor os membros da comunidade para atuar em todas as fases do ciclo de gestão de riscos de desastres, visando a melhoria da resiliência e a minimização dos danos humanos e materiais.

10. REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, Edinéa; MORA, Luis de La. **Dádiva e Solidariedade na Base da Emergência da Liderança nas Comunidades Populares**. Revista de Estudos AntiUtilitarista e PósColoniais – REALIS. Vol. 3, nº 1. Jan-Jun, 2013.

CEPED / UFSC. Atlas Brasileiro de Desastres Naturais – Rio Grande do Norte (1991 – 2010). Florianópolis: CEPED / UFSC, 2012.

BRASIL. **Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC**. LEI Nº 12.608. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Abril, 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm> Acessado em 06 de março de 2014.

COHEN, W. J.. **Community ergonomics and quality work design in the 21st century**. In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. San Diego-USA: IEA, 2000.

COHEN, W. J.; SMITH, J. H. **Community ergonomics: planning and design solutions for poverty**. In International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Edited by Waldemar KKarwowski. Vol III. USA and Canada: Taylor and Francis, 2001. p. 1655-1658.

COHEN, Odeya; LEYKIN, Dima; LAHAD, Mooli; GOLDBERG, Avishay; AHARONSON-DANIEL, Limor, 2013. **The conjoint community resiliency assessment measure as a baseline for profiling and predicting community resilience for emergencies in Technological Forecasting & Social Change**. 80 (2013) 1732–1741. Elsevier. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.009>

CUTTER, Susan L. ASH, Kevin D. EMRICH, Christopher. **The Geographies of Community Disaster Resilience**. *Global Environmental Change* 29 (2014) 65–77.

DARSES, Françoise; REUZEAU, Florence. **Participação dos Usuários na Concepção dos Sistemas e Dispositivos de Trabalho**. Cap. 24, p. 343; *In* FALZON, Pierre. *Ergonomia*. Editora Blucher, 2007.

DINIZ, Marcio Augusto de Vascelos. **Estado Social e Princípios da Solidariedade**. *Revista de Direitos e Garantias Fundamentais*, nº 3, p 31 – 48, julho, 2008. Vitória – ES.

KULING, Judith C.; EDGE, Dana S.; JOYCE, Brenda. **Understanding Community Resiliency in Rural Communities Through Multimethod Research**. *Journal of Rural and Community Development*, 2008.

EIRD. **Marco de Ações de Hyogo-MAH**. Japão: Estratégia Internacional para Redução de Desastres – EIRD/Nações Unidas, 2005.

NAÇÕES UNIDAS. **Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030**. Tercera Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre la Reducción del Riesgo de Desastres. Sendai (Japón): Nações Unidas, 14 a 18 de marzo/2015. Tema 11 del programa. Aprobación de los documentos finales de la Conferencia. Publicado em: 07 de abril de 2015.

OMIDVAR, B.; ZAFARI, H; KHAKPOUR, M.. **Evaluation of public participation in reconstruction of Bam, Iran, after the 2003 earthquake**. *Natural Hazards* (2011) 59:1397–1412. DOI 10.1007/s11069-011-9842-4.

PEARCE, L.. **Disaster Management and Community Planning, and Public Participation: How to Achieve Sustainable Hazard Mitigation**. *Natural Hazards* 28: 211–228, 2003.

PNUD - **Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo**. Dirección de Prevención e Crisis y de Recuperación. ONU, 2004.

QUARANTELLI, E.L.. (1988b) Disaster studies: An analysis of the social historical factors affecting the development of research in the area. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 5: 285-31

QUARANTELLI, E. L.. **Social Research for the Disasters of the 21ST Century**: Theoretical, Methodological and Empirical Issues and Their Professional Implementation; *in* PERRY, Ronald W; QUARANTELLI, E. L. What is a Disaster: New Answers to Old Questions. International Research Committee on Disasters, USA, 2005.

SENGE, P. M.. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. 27ª edição. Rio de Janeiro: BestSeller, 2011.

SILVA, Jane Ciamele Souza; CARVALHO, Ricardo José Matos; PIMENTA, Aécia Fernanda da Silva; CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues. **The Meeting of Disaster Victimis as a Space for Developing Community Resilience**. In: *Procedia Manufacturing*, 2015, Vol. 3, pages 1825–1831. 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences. USA: AHFE, 2015.

SOUZA, Patricia Carla de A; LOUREIRO, Carlos Frederico. **Reflexões sobre os Desastres Ambientais no Estado do Rio de Janeiro**: Questões Socioambientais e Psicossociais. *Revista VITAS – Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade – www.uff.br/revistavitas* ISSN 2238-1627, Ano IV, Nº 8, setembro de 2014.

UNISDR. Disponível em: <<http://www.unisdr.org/who-we-are/international-strategy-for-disaster-reduction>>. 2015; acessado em 16/05/2016.

UNISDR. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. 2015a. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acessado em: 22/01/2016.

UNISDR. Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015b. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/46052_disasterriskreductioninthe2030agend.pdf>. Acessado em: 22/01/2016.

UNISDR. Como Construir Cidades Mais Resilientes: Um Guia para Gestores Públicos Locais (2005 – 2015). Genebra: UNISDR, November/2012.

CAPÍTULO 2

VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE NATAL, RN

**Marysol Dantas de Medeiros
Lutiane Queiroz de Almeida**

1. INTRODUÇÃO

As cidades são o lócus para a instalação de territórios de riscos (ALMEIDA, 2010b) e de vulnerabilidades, pois, o número de pessoas habitando em áreas urbanas é cada vez maior. Isto é observado, sobretudo, em países em desenvolvimento, nos quais não comporta de maneira satisfatória o exacerbado contingente populacional que é atraído por diversos fatores.

Não encontrando áreas adequadas para a instalação de moradias, muitos se veem obrigados a residirem em locais que possuem uma dinâmica natural intensa e que, por este motivo, são renegadas pela especulação imobiliária. Corroborando com esta ideia, Almeida (2010a), descreve que 25% da população mundial habita áreas de riscos naturais, sobretudo, aquela de elevada vulnerabilidade, uma vez que, há alçados índices de pobreza, segregação/discriminação e carência de representação política, que impedem o processo de desenvolvimento.

Na capital potiguar, por várias décadas, a população mais carente da cidade habita áreas inapropriadas à construção, com a ocupação de encostas íngremes, campos de dunas, margens dos rios e áreas de mangue, que são ambientes de fortes restrições quanto ao uso.

O desigual acesso a aquisição do solo urbano devido às condições impostas pelos processos sociais de produção acabam destinando as populações mais pobres a se instalarem em áreas impróprias à ocupação, como os sopés das dunas, baixios alagadiços, ou em porções da cidade sem a presença de infraestrutura urbana adequada (pavimentação, coleta de lixo, iluminação, serviços de saúde e transporte públicos), refletindo espacialmente em um padrão de ocupação urbana com áreas socialmente segregadas.

Não só o local da habitação deve ser levado em consideração, mas este fator atrelado à pobreza faz com que os indivíduos estejam mais sujeitos a usufruírem de poucos meios de infraestruturas básicas necessárias para sua segurança, o que agrava ainda mais a formação de territórios de riscos.

Na periferia da cidade e em outras regiões onde é notória a falta de salubridade das moradias e é constante a degradação ambiental, diversos são os transtornos ocasionados por perigos naturais, que culminam, na maioria dos casos em prejuízos financeiros, principalmente às famílias atingidas, sendo assim, caracterizam territórios com alto potencial para riscos socioambientais.

A cidade de Natal (figura 01) desenvolveu-se basicamente nos tabuleiros da Formação Barreiras, além de neodunas, paleodunas, praias, planícies fluviais e flúvio-marinhas. A cidade não apresenta elevadas altitudes, porém o grau de declividade de algumas encostas traz riscos de deslizamentos de material inconsolidado principalmente dos depósitos sedimentares dunares, que por sua vez, são intensamente ocupados. Outro risco comum na capital potiguar são os alagamentos que acarretam vários prejuízos financeiros e danos à saúde de população exposta à água poluída e/ou contaminada.



Figura 01: Localização de Natal/ RN. **Fonte:** Elaborado pela autora.

Com a realização de mapeamentos de áreas de risco de um determinado território, tem-se a oportunidade de identificar o tipo de risco, a espacialização

e o grau de vulnerabilidade deste, ou seja, é possível auferir informações necessárias para o planejamento de tais áreas respondendo a importantes questionamentos, tais como: Qual o risco? Quem está vulnerável? Qual o grau de vulnerabilidade?

Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi o mapeamento das áreas de vulnerabilidade social à exposição aos riscos naturais na cidade de Natal, levando-se em consideração as inter-relações entre as vulnerabilidades sociais e a exposição diferenciada aos riscos naturais. Para tanto, foi necessário estabelecer, segundo a metodologia empregada, o grau de vulnerabilidade social e de vulnerabilidade ao perigo natural no qual os indivíduos estão expostos, visando estabelecer a relação sociedade/ riscos.

2. RISCO, PERIGO E VULNERABILIDADE

Para o modelo de sociedade atual, correr riscos é algo extremamente contraproducente, dando uma conotação negativa ao termo “risco”. Entretanto, em outras épocas, era um termo neutro, podendo referir-se a consequências boas ou não (MARANDOLA, 2005). Muitos trabalhos relatam sua etimologia ligada às Grandes Navegações do século XV, com a possibilidade de ir e não voltar das longas viagens feitas pelos oceanos desconhecidos.

Há também outras possíveis origens para este conceito, como elucidado por Castro (2000), sendo significado de luta, divisão, contradição; ligados à geomorfologia como sinônimo de penhasco escarpado. A mesma autora lembra que a origem do termo risco advém de *risico* ou *rischio* (perigo).

Sendo assim, “risco” é a probabilidade da ocorrência de um evento potencialmente danoso, todavia, como uma construção social, na qual envolve a percepção dos indivíduos expostos e suas vulnerabilidades frente ao perigo. Seguindo a definição de Veyret (2007) a “percepção de um perigo possível, mais ou menos previsível por um grupo social ou por um indivíduo que tenha sido exposto a ele” (VEYRET, 2007, p. 24).

Desta forma, não há risco se não houver a presença do homem (direta ou indiretamente) frente a um determinado perigo, pois como explicita Rebelo

(2010) “se o homem não estiver presente, considera-se com frequência, que não é legítimo falar de risco. É que, para haver risco, diz-se é preciso que haja vulnerabilidade” (REBELO, 2010, p. 32).

Para Robertier (2012), os fatores físicos desempenham um papel fundamental para a formação dos riscos ambientais, todavia, as implicações deste risco irão depender fortemente da organização social, das relações de poder e das desigualdades sociais. Para este mesmo autor, o conceito de risco é definido como uma “construção social que envolve um vasto leque de variáveis que dependem de um momento, de um lugar e de uma sociedade” (ROBERTIER, p. 392, 2012).

A definição do termo “perigo”, para os estudos de riscos e vulnerabilidades, diz respeito ao fenômeno causador de danos ou prejuízos. Chamado de *Hazard* em países anglófonos, o perigo é definido por Smith, como um processo de origem natural ou induzida pelo homem com potencial de perdas futuras: “*hazard is best viewed as a naturally occurring or human-induced process, or event, with the potential to create loss, that is, a general source of future danger.*” (SMITH, 2001, p. 6)

Cardona (2003), em sua definição sobre *hazard*, mostra uma semelhança entre este conceito e o de risco, para ele *natural hazard* seria a probabilidade de ocorrência em um período específico, em uma determinada área, um fenômeno potencialmente danoso.

Perceber-se que, risco e perigo têm definições parecidas; lembrando que risco está ligado à probabilidade de ocorrência do perigo. Contudo, para haver risco e perigo deve-se ter algo ou alguém exposto, caso contrário, não haverá a probabilidade de ocorrência de danos e perdas, fator tão repetido nas definições atuais sobre risco. Como o risco está ligado à probabilidade, o que determinará tal probabilidade é o grau de exposição de algo ou alguém ao perigo; sendo esta mensuração chamada de vulnerabilidade.

A dificuldade de se definir “vulnerabilidade” perpassa não somente por uma questão de diversificação epistemológica entre as ciências que adotam este conceito, mas também, a dificuldade em apreender a multidimensionalidade da realidade analisada interferindo na operacionalização deste conceito

(ALMEIDA, 2010a). Sendo assim, diversas são as definições para vulnerabilidade, tendo em vista a sua complexidade, uma vez que a mesma engendra várias nuances que tornam um indivíduo, ou grupo, mais exposto, ou seja, mais vulnerável a um determinado perigo.

Para este estudo, a vulnerabilidade seria a mensuração da capacidade de cada indivíduo para preparar-se, lidar, resistir quando exposto a um perigo. “A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados” (VEYRET, 2007, p. 24). Também comungando da definição de Blaikie et al (1994), que leva em consideração as características do indivíduo ou grupo para antecipar-se, lidar, resistir e recuperar-se de uma situação de risco.

By vulnerability we mean the characteristics of a person or group and their situation that influence their capacity to anticipate, cope with, resist and recover from the impact of a natural hazard (an extreme natural event or process). [...] Some groups are more prone to damage, loss and suffering in the context of different hazards (BLAIKIE et al, 1994, p. 11).

A vulnerabilidade existirá a partir de um perigo em um dado contexto geográfico e social, pois há lugares mais propensos à ocorrência de fenômenos danosos do que outros, bem como indivíduos que por diversos fatores – sociais, políticos, culturais e etc. – possuem menos capacidade de resistência. Deve-se levar em consideração também o fator tempo, tendo em vista a dinamicidade da vulnerabilidade, uma vez que os fatores que expõem algo ou alguém são extremamente mutáveis, podendo apresentar sazonalidades e aparecer nas mais variadas escalas temporais (MARANDOLA; HOGAN, 2006).

Cutter traz uma nova concepção sobre o tema (*hazard of place*), na qual, a vulnerabilidade é a interação entre o risco potencial de um determinado lugar e as características sociais juntamente com o grau de exposição dos indivíduos deste lugar; “*In this perspective, vulnerability is conceived as both a biophysical risk as well as a social response, but within a specific areal or geographic domain*” (CUTTER, 1996, p. 533).

Este estudo está relacionado às análises referentes à sobreposição de áreas que apresentam elevada vulnerabilidade social e ambiental, o que para Alves

(2009) seriam áreas de vulnerabilidade socioambiental, pois, para o mesmo, este termo é definido como sendo “a coexistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais muito pobres e com alta privação (vulnerabilidade social) e áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental); é justamente a combinação dessas duas dimensões – social e ambiental” (ALVES, 2009, p. 82).

A Ecodinâmica e a Vulnerabilidade Ambiental

Crepani (2001), autor da metodologia no qual este trabalho é baseado, considera áreas de vulnerabilidade ambiental aquelas em que há maior perda de solo, fundamentando-se na Ecodinâmica de Tricart (1977) que leva em consideração os processos morfogenéticos e pedogenéticos, uma vez que a perda de solos é decorrente, geralmente, do carreamento de massa, levando consigo tudo o que estiver acima deste substrato, conseqüentemente, trazendo prejuízos diversos.

Tricart (1977) considera a dinamicidade dos elementos que compõem o ambiente para a classificação das áreas conforme a morfogênese, pois para ele “A ação humana é exercida em uma natureza mutante, que evolui segundo leis próprias, das quais percebemos, de mais a mais, a sua complexidade” (TRICART, 1977, p. 35).

Assim, Tricart (1977) traz classificações taxonômicas do meio em três níveis conforme a morfodinâmica, ou seja, de acordo com as intensidades dos processos atuais em que o ecossistema apresenta. A saber:

- Os meios estáveis – apresentam os processos morfodinâmicos com evolução lenta, sendo perceptível apenas através de medições precisas; tais condições são características de regiões com baixa intensidade geodinâmica interna bem como fraca intensidade dos processos mecânicos da geodinâmica externa, sendo assim, a pedogênese sobressai em relação à morfogênese.
- Os meios *Intergrades* – “Estes meios asseguram a passagem gradual entre os meios estáveis e os meios instáveis. Neste meio a pedogênese e a morfogênese se apresentam de maneira concorrente em um mesmo espaço” (TRICART, 1977 p. 47).

- Os meios fortemente instáveis – há predominância da morfogênese na dinâmica destes meios, podendo ocorrer à morfogênese tanto de origem endógena, como movimentos tectônicos e vulcanismo; quanto de origem exógena, como as ações do intemperismo, ventos, escoamento superficial da água entre outros; quanto de origem antrópica, principalmente através da degradação ambiental.

3. VULNERABILIDADE SOCIAL EM NATAL

Os fatores históricos e os condicionantes naturais de Natal determinaram o padrão de uso e ocupação do solo urbano da cidade, bem como explicam a formação de áreas socialmente segregadas.

Os campos de dunas, os mangues e as margens dos rios são ocupados por uma população de classe média baixa. Historicamente, segundo Silva (2003), Natal apresentava vilas de pescadores como nas Rocas, Areia Preta, Ponta Negra e Redinha; além destas, havia povoações no Passo da Pátria e no bairro do Alecrim que foram ocupadas por uma população mais pobre. Devido a grande estiagem ocorrida no início do século XX, muitos agricultores do interior do estado procuraram refúgio da seca na cidade de Natal e, em sua maioria, instalaram-se nas periferias dos bairros da Ribeira e Cidade Alta a procura de emprego ou de esmolas.

A partir da década de 1940 houve uma maior dinamização na urbanização de Natal devido à vinda dos americanos ao estado durante a Segunda Guerra Mundial. A proximidade da cidade com o continente europeu tornou-a ponto estratégico para as forças aliadas, passando a abrigar a base aérea norte americana. Após este episódio a cidade deixa de ter um crescimento urbano até então inexpressivo e começa a atrair novos habitantes oriundos principalmente do interior do estado que almejavam trabalhar nas novas infraestruturas para o reordenamento do espaço urbano que estavam sendo desenvolvidas na cidade (OLIVEIRA, 2003).

Na década de 1970 houve investimentos a nível federal através do BNH (Banco Nacional de Habitação) que promoveram a implantação de programas

habitacionais em Natal, assim como ocorrera em outras cidades do país. Por meio dessa iniciativa dois modelos de programa foram criados: os conjuntos habitacionais promovidos pela COHAB (Companhia de Habitação Popular), que era responsável por construir residências destinadas à população de baixa renda e os empreendimentos financiados pelo INOCOOP (Instituto de Orientação as Cooperativas Habitacionais do Rio Grande do Norte e Paraíba), que se detinha na construção de conjuntos habitacionais em terrenos mais valorizados da cidade. Os conjuntos habitacionais erguidos na cidade chegavam a contar com até 2.000 residências, assim, Silva (2003) chama atenção que “sem um plano ou roteiro de ordenamento dessa produção, os conjuntos habitacionais iam configurando o espaço urbano de Natal, demarcando o que seria periferia e o que seria ‘área nobre’” (SILVA, 2003, p. 81).

As áreas mais distantes do centro da cidade não contavam – e ainda não contam – com uma urbanização que garantisse as infraestruturas básicas para a população ali residente, como também as condições geomorfológicas não favorecia a ocupação, assim, estas áreas passaram a ser segregadas e a receber as populações menos favorecidas do ponto de vista social e econômico.

Estas áreas começam a se consolidar a partir da década de 70, quando Natal passa a ter um desenvolvimento acelerado, registrando apenas 30 aglomerados de vivendas subnormais; a população de baixa renda ou em recente condição de urbanidade passa a ocupar áreas impróprias do ponto de vista geomorfológico ou precárias porque ainda não submetidas a ações básicas de urbanização. Estas comunidades passaram por sucessivos processos de “favelização”, adquirindo uma dinâmica social própria, com tendência à diferenciação excludente.

Elaboração do Índice de Vulnerabilidade Social de Natal

A importância de se produzir um índice de vulnerabilidade social está na possibilidade de diagnosticar quais os grupos sociais que estão em risco, onde estão localizados estes grupos e qual o risco a que estão expostos. Desta maneira, com a espacialização, juntamente com o conhecimento do perfil de

quem está em risco e a que tipo de risco está exposto, os trabalhos voltados para prevenção e mitigação serão mais específicos e conseqüentemente poderão contribuir de forma mais eficaz na promoção de políticas públicas de gestão de risco e desastre.

Para a análise das áreas socialmente vulneráveis da cidade de Natal, foi elaborado um índice de vulnerabilidade social (IVS) a partir da adaptação da metodologia usada no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social (SEADE, 2008), que utilizou dados sociais, econômicos e de infraestrutura obtidos do Censo demográfico 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no qual tem o setor censitário como a menor unidade espacial de análise.

Assim, por meio da utilização de programas de sistemas de informações geográficas e geoprocessamento de dados, as informações referentes aos 895 setores censitários puderam ser espacializadas. Foram selecionadas variáveis que levam em consideração renda, gênero, idade, escolaridade, infraestrutura da moradia e dos logradouros.

A construção do Índice de Vulnerabilidade Social incidiu na utilização da técnica de análise multivariada, que agrupa diversas variáveis, na qual resultou na redução das 21 variáveis em apenas 6 fatores, sendo esta técnica chamada Análise Fatorial. O resultado desta compilação das variáveis nos 6 fatores de vulnerabilidade social podem ser observados no quadro 01.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DE VULNERABILIDADE	VARIÁVEIS
Características Gerais dos domicílios/ Concentração por Domicílio/ Gênero	V1- Domicílios sem abastecimento de água canalizada.
	V2-Domicílios com banheiro sem esgotamento sanitário adequado
	V3- Domicílios sem banheiro
	V4- Domicílios sem coleta de lixo
	V5-Domicílios sem energia elétrica ou com ligações clandestinas
	V6- Domicílios com mais de 6 moradores

	V7- Domicílios sem morador do sexo masculino
	V8-Mulher responsável por domicílio com 5 moradores ou mais
	V9-Domicílios do tipo casa em outra condição (invasão)
Gênero/ Faixa etária	V10- Responsáveis do sexo feminino
	V11- Responsáveis de 10 a 19 anos de idade
	V12-Crianças de 0 a 9 anos de idade
	V13-Domicílios improvisados
Renda	V14- Domicílios com rendimento mensal per capita até 2 salários mínimos
	V15- Responsáveis do sexo feminino com rendimento mensal per capita até 2 salários mínimos
Infraestrutura dos logradouros	V16-Domicílios em logradouros sem iluminação pública
	V17- Domicílios em logradouros sem pavimentação
	V18- Domicílios em logradouros sem bueiros/boca-de-lobo
	V19- Domicílios em logradouros com esgoto a céu aberto
	V20- Domicílios em logradouros com acúmulo de lixo
Analfabetismo	V21- Analfabetos por setor censitário

Quadro 01: Variáveis do Censo Demográfico IBGE (2010) utilizadas na pesquisa. **Fonte:** MEDEIROS, 2014.

A partir desta análise, foram obtidas as estimativas dos fatores para cada setor. Com a sobreposição dos seis fatores foi possível realizar um mapeamento dos setores censitários com maiores índices de vulnerabilidade social na cidade de Natal. Utilizando o programa de Geoprocessamento *ArcGIS* 9.3 foi possível formar grupos que guardam semelhanças quanto a vulnerabilidade social por setores, usando-se o método estatístico Natural Breaks, já que este mostrou resultados mais próximo a realidade.

Assim, os dados foram divididos em seis classes que vão desde a vulnerabilidade social muito baixa, abrangendo os setores com os melhores indicadores sociais, à vulnerabilidade social muito alta, representando os setores censitários com os piores indicadores sociais (ver figura 02).

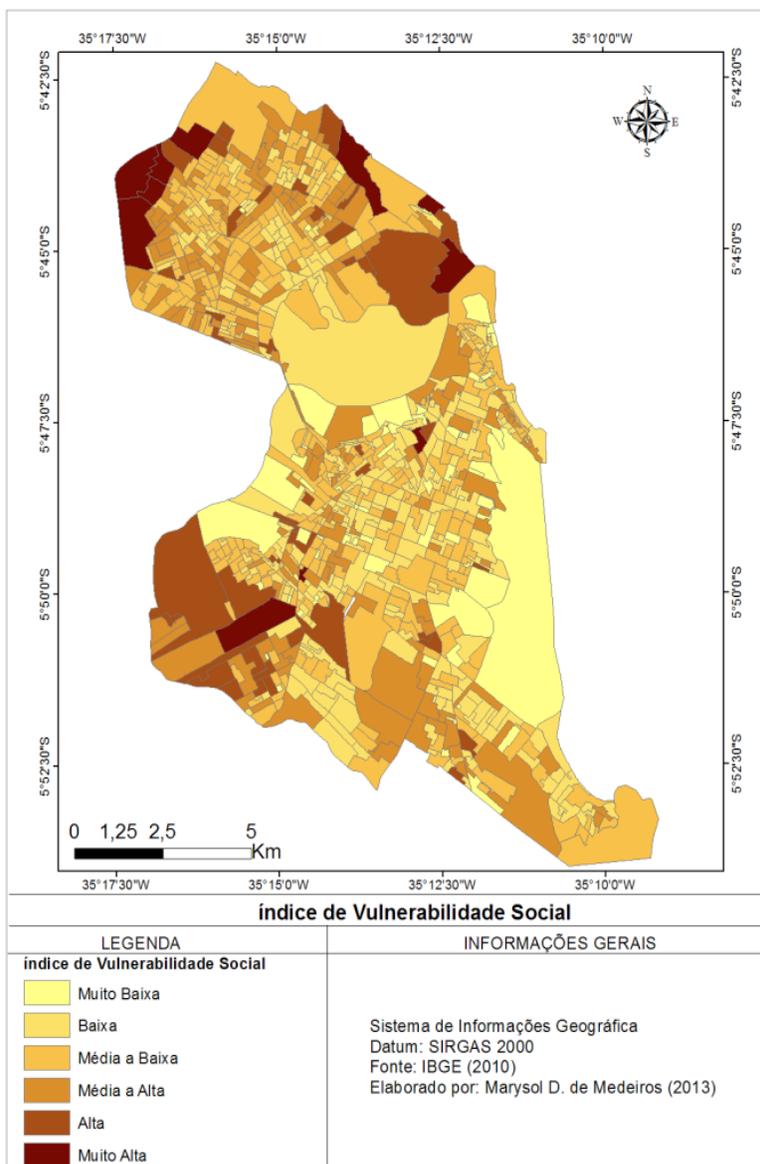


Figura 02: Espacialização do Índice de Vulnerabilidade Social. Fonte: MEDEIROS, 2014.

Os 11 setores censitários com muito alta vulnerabilidade social englobam 2% da população natalense, ou seja, aproximadamente 16.425 habitantes enfrentam adversidades ligadas à falta de renda, educação, infraestrutura urbana ou precariedade na moradia. Soma-se a esse contingente os 7% da população com alta vulnerabilidade social, isto é, aproximadamente

mais 55.630 habitantes, perfazendo um total de 72.055 habitantes com elevada vulnerabilidade social. A seguir, a tabela 01 resume a quantidade de população agrupada em classes de vulnerabilidade social.

A partir da metodologia utilizada para elaboração do Índice de Vulnerabilidade Social foi possível notar que a distribuição dos setores censitários com maiores níveis de vulnerabilidade social deu-se basicamente entre os bairros localizados nas zonas oeste e norte da cidade, sendo preponderantes para este resultado as condições econômicas dos moradores e a falta de infraestrutura tanto dos domicílios quanto dos logradouros.

Os setores com elevada vulnerabilidade social nas zonas leste e sul de Natal apresentaram fatores ligados à carência de sistema de escoamento pluvial e gênero, tendo em vista que contam com domicílios sem presença masculina e localizados em logradouros sem sistema de drenagem das águas da chuva.

Tabela01:Correlação entre os grupos do Índice de Vulnerabilidade Social e os números dos setores censitários correspondentes e sua respectiva população

Grupo	Setores Censitários		População		Índice de Vulnerabilidade Social
	Abs.	%	Abs.	%	
1	11	1	16.425	2	Vulnerabilidade Social Muito Alta
2	42	5	55.630	7	Vulnerabilidade Social Alta
3	166	18	189.111	24	Vulnerabilidade Social Média a Alta
4	328	36	323.272	40	Vulnerabilidade Social Média a Baixa
5	279	31	200.189	25	Vulnerabilidade Social Baixa
6	84	9	19.112	2	Vulnerabilidade Social Muito Baixa
Total	910	100%	803.739	100%	

Fonte: MEDEIROS, 2014.

A vulnerabilidade social é um parâmetro essencial no diagnóstico de áreas de risco, uma vez que, a partir desta análise é possível caracterizar os grupos sociais que estão expostos ao perigo. Todavia, é primordial conhecer quais os riscos – neste caso ligado aos perigos naturais – ao qual a população está exposta.

4. VULNERABILIDADE AMBIENTAL DE NATAL

A elaboração do índice de vulnerabilidade ambiental (IVA) foi fundamentada na metodologia de Crepani (2001), que utiliza o conceito de Ecodinâmica de Tricart (1977), cujas áreas aonde a morfogênese prevalece os processos erosivos sobressaem e, por conseguinte, modificam o relevo; em contrapartida a pedogênese favorece a formação dos solos. Assim, a ação dos processos morfogenéticos nos ambientes é maior onde predomina a morfogênese, sendo muito mais instáveis do ponto de vista da dinâmica natural.

A metodologia propõe uma análise dos aspectos físicos da área por meio de mapas temáticos que abarcam informações pedológicas, geológicas, geomorfológicas, pluviométricas, fitogeográficas e de uso do solo, com seus respectivos graus de vulnerabilidade, cuja sobreposição resultou no mapa da vulnerabilidade ambiental.

O autor da metodologia propõe valores de vulnerabilidade à perda de solos de acordo com a susceptibilidade que cada elemento possui para o desenvolvimento da morfogênese. Portanto, faz-se necessário apenas consultar as tabelas pré-definidas que foram propostas pelo autor.

De acordo com a susceptibilidade de ocorrência dos processos morfodinâmicos são atribuídos valores de vulnerabilidade que variam de 1,0 a 3,0. Nas áreas com valores próximos a 1,0 prevalecem os processos de pedogênese e naquelas cujo valor é mais próximo de 3,0 os processos de morfogênese, denotando mais intensidade aos riscos.

A tabela a seguir (tabela 02) resume os 21 valores nas quais as áreas podem ser classificadas, e como serão identificadas no mapa de vulnerabilidade de acordo com a cor correspondente ao grau de vulnerabilidade.

Na metodologia de Crepani é adotada uma média aritmética contendo cinco elementos que são: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e clima. Entretanto, o Uso do Solo não é considerado no cálculo sendo apenas sobreposto ao mapa resultante das informações do cálculo obtido pela média aritmética. Vale salientar que esta metodologia foi pensada para o mapeamento de áreas de risco na Amazônia, aonde não há uma densidade urbana considerável, desta forma, para este trabalho, foi necessário adaptar a metodologia para áreas urbanas, assim o tema vegetação passa a agregar a cobertura vegetal mais a ocupação do solo, pois o recorte espacial em foco apresenta áreas de forte influência antrópica.

A preparação do Índice de Vulnerabilidade Ambiental resultou da sobreposição dos mapas temáticos de cada componente da paisagem. Para tanto, utilizou-se a ferramenta *Field Calculator*, do programa SIG Arcgis 9.3, no qual realizou a média aritmética da interseção dos polígonos contendo dados dos cinco temas.

Tabela 02: Escala de vulnerabilidade para unidades da paisagem.

Unidades de Paisagem	Média	Grau de Vulnerabilidade	Grau de saturação			
			Verm.	Verde	Azul	Cores
U1	3,0	Vulnerável	255	0	0	
U2	2,9		255	51	0	
U3	2,8		255	102	0	
U4	2,7		255	153	0	
U5	2,6		255	204	0	
U6	2,5	Moderadamente Vulnerável	255	255	0	
U7	2,4		204	255	0	
U8	2,3		153	255	0	
U9	2,2	Medianamente Estável/ Vulnerável	102	255	0	
U10	2,1		51	255	0	
U11	2,0		0	255	0	
U12	1,9		0	255	51	
U13	1,8		0	255	102	
U14	1,7	Moderadamente Estável	0	255	153	
U15	1,6		0	255	204	
U16	1,5		0	255	255	
U17	1,4		0	204	255	
U18	1,3	Estável	0	153	255	
U19	1,2		0	102	255	
U20	1,1		0	51	255	
U21	1,0		0	0	255	

Fonte: CREPANI, 2001

Com a análise do mapa de vulnerabilidade ambiental (figura 03) percebe-se que os valores variam entre média a muito alta, sendo as áreas classificadas com média vulnerabilidade aquelas onde a ocupação urbana é menor ou inexistente.

O mapa de vulnerabilidade ambiental para a cidade de Natal apresentou valores elevados tendo em vista que o substrato no qual a cidade se desenvolveu é composto basicamente por material inconsolidado e de fácil transporte, sobretudo eólico. Por um lado, o terreno arenoso facilita a infiltração da água evitando o acúmulo superficial; todavia, o crescimento urbano da cidade impermeabilizou áreas que outrora eram formadas por dunas.

Os maiores valores de vulnerabilidade estão dispostos nas encostas das dunas, pois apresentam processos morfogênicos intenso devido não apenas ao tipo de material que constitui estas feições, mas ao elevado grau de declividade que apresentam, tornando-os ambientes extremamente instáveis e formando áreas vulneráveis a deslizamentos do material friável. Muitos domicílios são encontrados nesta situação de risco, principalmente nos bairros de Cidade Nova, Planalto, Felipe Camarão, Guarapes e Mãe Luiza, pois estão localizados nas vertentes das dunas, fazendo com que na maioria dos casos haja a retirada da vegetação para dar lugar a construções irregulares.

Aliado a este fator, o solo urbano é intensamente impermeabilizado e, no caso de Natal, são poucos os logradouros que contam com sistema de drenagem pluvial, e destes, muitos estão obstruídos pelo acúmulo de lixo, ou com ligações clandestinas de esgotos.

A quantidade de lagoas dispostas na cidade e as baixas cotas altimétricas fazem com que haja a ocorrência de vários pontos de alagamentos. Além disso, a maioria das lagoas da cidade é intermitente, fazendo com que muitas sejam aterradas nos períodos secos para expansão de espaços destinados à construção civil, aumentando, sobremaneira o acúmulo de águas superficiais.

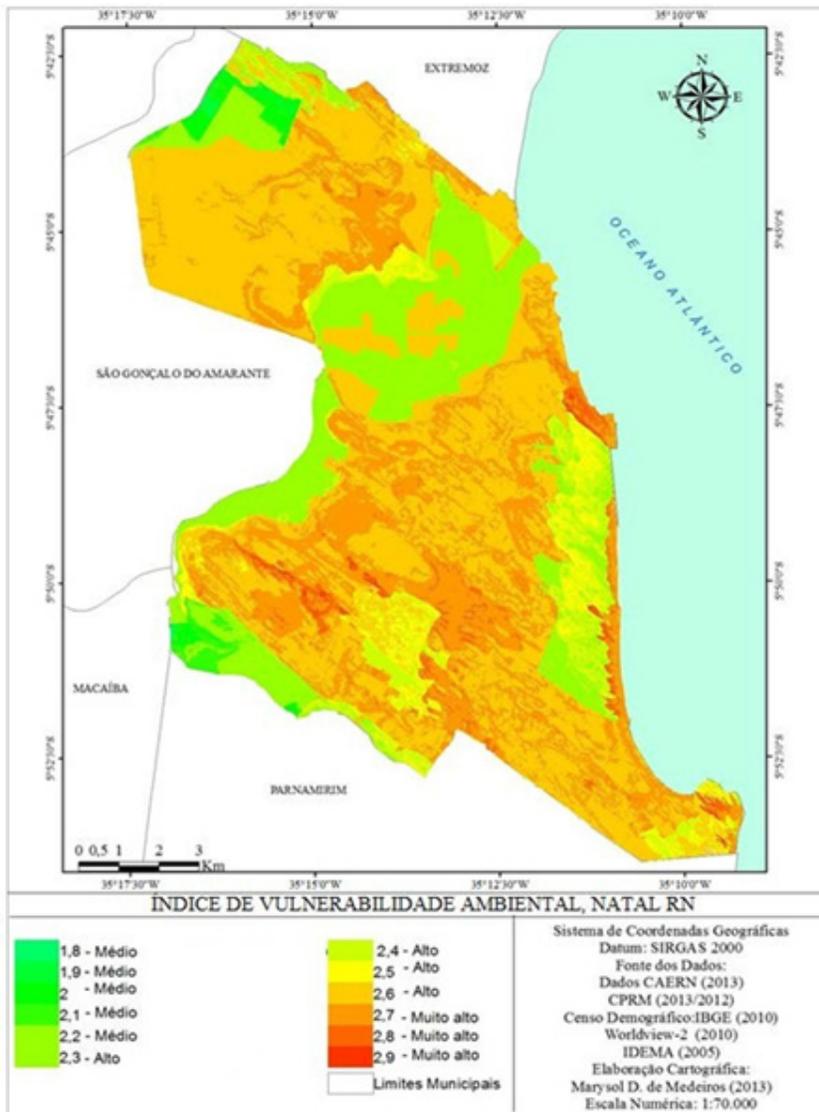


Figura 03: Espacialização do Índice de Vulnerabilidade Ambiental. **Fonte:** MEDEIROS, 2014.

5. VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL EM NATAL

A metodologia empregada para a produção do índice de vulnerabilidade socioambiental (IVSA) consistiu não apenas na sobreposição dos dados sociais e naturais, mas, sobretudo, no cruzamento destes através de uma matriz de correlação que pode ser vista na figura 04.

Para o IVS foram listadas seis classes de vulnerabilidade que são: muito alta, alta, média alta, média baixa, baixa e muito baixa. Já para o IVA foram estabelecidas cinco classes, entretanto, a cidade de Natal não apresentou áreas com vulnerabilidade ambiental muito baixa ou baixa, sendo necessário fazer o cruzamento das seis classes de vulnerabilidade social com três classes do índice de vulnerabilidade ambiental que são: média vulnerabilidade, alta e muito alta vulnerabilidade.

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS)		ÍNDICE DE VULNERABILIDADE AMBIENTAL (IVA)																														
1. Muito Alta	4. Média Baixa	A. Muito Alta																														
2. Alta	5. Baixa	B. Alta																														
3. Média Alta	6. Muito Baixa	C. Média																														
ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL (IVSA) = (IVS x IVA)																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>IVA \ IVS</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td style="background-color: #8B4513;"></td> <td style="background-color: #A52A2A;"></td> <td style="background-color: #C8513E;"></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td style="background-color: #A52A2A;"></td> <td style="background-color: #C8513E;"></td> <td style="background-color: #E69F00;"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td style="background-color: #C8513E;"></td> <td style="background-color: #E69F00;"></td> <td style="background-color: #F5DEB3;"></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td style="background-color: #E69F00;"></td> <td style="background-color: #F5DEB3;"></td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td style="background-color: #F5DEB3;"></td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> </tr> </tbody> </table>			IVA \ IVS	A	B	C	1				2				3				4				5				6			
IVA \ IVS	A	B	C																													
1																																
2																																
3																																
4																																
5																																
6																																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">IVSA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #8B4513;"></td> <td>Muito Alta</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #A52A2A;"></td> <td>Alta</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #C8513E;"></td> <td>Média Alta</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #E69F00;"></td> <td>Média Baixa</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #FFF2CC;"></td> <td>Baixa</td> </tr> </tbody> </table>			IVSA			Muito Alta		Alta		Média Alta		Média Baixa		Baixa																
IVSA																																
	Muito Alta																															
	Alta																															
	Média Alta																															
	Média Baixa																															
	Baixa																															

Figura 04: Metodologia de elaboração da legenda para o mapa de vulnerabilidade socioambiental.

Fonte: MEDEIROS, 2014.

Utilizando a ferramenta *Field Calculator* do programa ArcGis 9.3 e a partir dos princípios da lógica booleana com o uso da operação AND ou E, foi possível a realização da álgebra dos mapas temáticos com cruzamento dos polígonos.

A sobreposição dos índices de vulnerabilidade social e ambiental resultou no índice de vulnerabilidade socioambiental. Esta metodologia apresentou resultados satisfatórios, tendo em vista que muitas áreas da cidade com alta vulnerabilidade socioambiental foram confirmadas quando realizados os campos de reconhecimento da área.

Como podem ser observadas na figura 05, diversas áreas da cidade já conhecidas por exibir episódios recorrentes de alagamentos, deslizamentos ou inundações obtiveram valores de vulnerabilidade socioambiental elevada. Todavia, áreas precárias de infraestrutura urbana e com população mais carente também trouxeram altos valores de vulnerabilidade socioambiental. As principais áreas de vulnerabilidade socioambiental estão situadas principalmente nas zonas norte e oeste da cidade de Natal, pois, nestas localidades são encontradas feições geoambientais propícias para a ocorrência de riscos naturais.

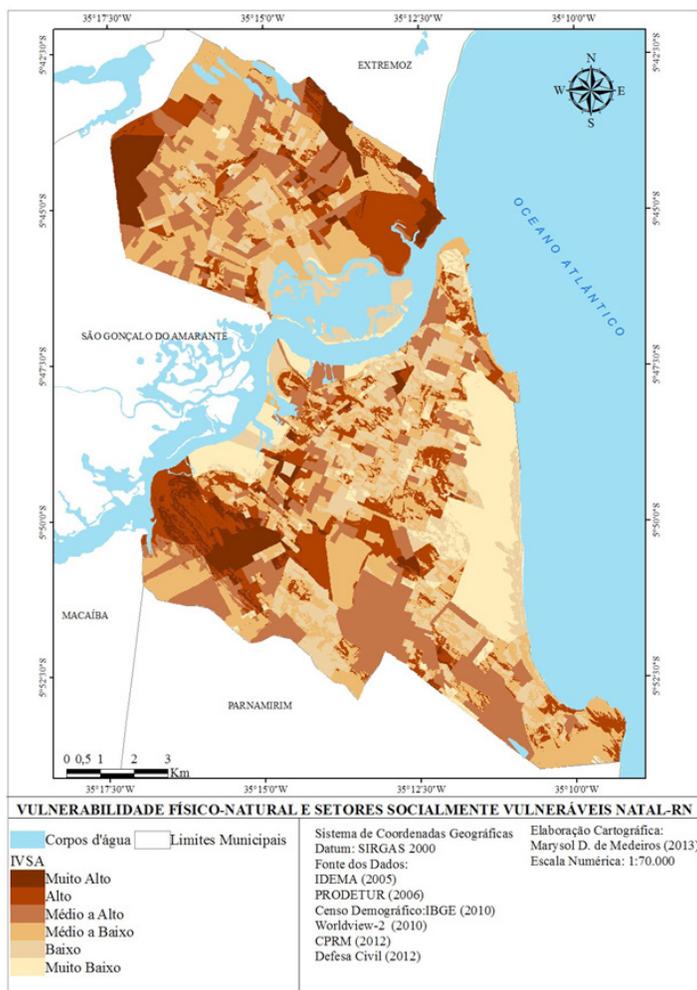


Figura 05: Vulnerabilidade socioambiental. **Fonte:** MEDEIROS, 2014.

Na região Norte, mais precisamente no bairro da Redinha, há ocupação irregular das neodunas por comunidades com condições sociais adversas, assim é comum o soterramento de casas pela areia. Já nos bairros de Guarapes, Planalto, Felipe Camarão, Cidade Nova e Cidade da Esperança (na zona oeste), as paleodunas têm sua cobertura vegetal retirada para dar lugar a construções de casas modestas; como também no bairro de Mãe Luiza (região leste). Geralmente estas ocupações irregulares coincidem com as bordas das Zonas de Proteção Ambiental (ZPA). Assim, em períodos secos, os ventos, aliados a altitude elevada e declividade das dunas propiciam o transporte dos grãos de areia pela vertente das destas causando vários transtornos como soterramento e desmoronamento de casas como pode ser observado na imagem a seguir (Figura 06).

Em períodos de pluviosidade mais intensa (na cidade de Natal entre os meses de abril a julho), que satura o solo, juntamente com o uso inadequado (com cortes irregulares do terreno, estruturas sem fundação adequada e retirada da cobertura vegetal), é comum ocorrerem rachaduras profundas nas paredes das residências, comprometendo a segurança das construções e, muitas vezes, gerando deslizamentos de terra, como os observados no bairro de Mãe Luiza em junho 2014.



Figura 06: Casas sendo soterradas por dunas na cidade de Natal/ RN. Esquerda: Casas na comunidade Baixa do Cão (bairro de Cidade Nova) ocupando irregularmente sopé de duna que compõe a Zona de Proteção Ambiental 01. Direita: Casas ocupando vertente de dunas no bairro de Cidade Nova. Fonte: MEDEIROS, 2014.

Já em áreas de topografia rebaixada, como margens de rios e lagoas, quando em épocas de fortes chuvas, é comum ocorrer inundações. As margens do Rio Doce na zona norte da cidade vem sendo ocupada de forma mais intensa e, a retirada da mata ciliar acarreta o assoreamento deste rio tornando-o mais raso e, conseqüentemente, quando o volume de água no sistema aumenta, todas as construções circunvizinhas são inundadas. O mesmo ocorre na comunidade do Passo da Pátria na zona leste da cidade, aonde a proximidade das construções, o acúmulo de lixo e entulho no Canal do Baldo propiciam o extravasamento das águas. Já o Riacho das Lavadeiras na zona oeste, atualmente canalizado, com a impermeabilização do solo nas áreas que o circundam favorece a concentração de águas pluviais e, com isso pode acarretar inundações.

As áreas ao redor das lagoas naturais ou das grandes lagoas artificiais (lagoas de captação construídas para a convergência de águas pluviais que escoam superficialmente) também obtiveram alta vulnerabilidade socioambiental, sobretudo, as áreas próximas às lagoas dos bairros de Neópolis, Nova Descoberta, Ponta Negra e Cidade da Esperança devido o elevado grau de ocupação urbana no entorno das mesmas.

O manguezal que recobre o estuário do Rio Potengi também é alvo da expansão urbana, no qual, há o aterramento inapropriado desse ecossistema, onde, por vezes, é possível detectar a presença de lixo como material utilizado para o seu aterramento. Construções nessas condições estão sujeitas a acomodações do terreno e, em decorrência disso, apresentar rachaduras que comprometem a segurança da edificação.

As principais causas de vulnerabilidade socioambiental da cidade estão diretamente ligadas à falta de planejamento, com muitas ruas apresentando forte impermeabilização e declividade elevada favorecendo o escoamento mais rápido e concentrado da água em superfície (*runoff*), não o bastante, a falta de saneamento e de conscientização dos moradores são responsáveis pelo lançamento das águas servidas dos domicílios para as ruas, que durante todo o dia escoam de maneira aleatória favorecendo a erosão laminar, bem como fonte constante de transmissão de doenças (figura 07).

Outro fator bastante evidente na cidade é a baixa quantidade de ruas que possuem sistema de drenagem pluvial, aliado a isto, o acúmulo de lixo nas vias públicas causa a obstrução de bueiros e bocas de lobo dificultando a escoamento pluvial e corroborando diretamente com os alagamentos, além do carreamento deste lixo que propicia a erosão.



Figura 07: Imagens da falta da rede esgoto na cidade de Natal/ RN. Esquerda: Casas na comunidade 13 de Maio (bairro Dix-Sept Rosado) que lançam efluentes de águas servidas diretamente na rua causando erosão laminar. Direita: Viela na comunidade do Japão, bairro das Quintas, apresentando alta declividade e impermeabilização, favorecendo ao *runoff*. Fonte: MEDEIROS, 2014.

A cidade de Natal conta com grandes áreas de vulnerabilidade socioambiental, perfazendo um total de 12 pontos de muito alta vulnerabilidade. O quadro a seguir sintetiza quais as áreas de risco da cidade que possuem vulnerabilidade socioambiental muito alta, descrevendo quais os tipos de risco e uma breve descrição da área.

	Localização/ Bairro	Tipo de Risco	Descrição
1	Monte Celeste/ Planalto	Erosão, carreamento de lixo, alagamento.	Comunidade com habitações precárias próximas ao lixão de Cidade Nova.
2	Alta Tensão/ Guarapes	Deslizamentos de terra e alagamentos.	Encontra-se em faixa de domínio de alta tensão, ocupação irregular de dunas e próximo ao antigo lixão.
3	Leningrado	Deslizamentos de terra e alagamentos.	Encontra-se em faixa de domínio de alta tensão, ocupação irregular de dunas e próximo ao antigo lixão.
4	Assentamento Anatália de Sousa/ Guarapes	Corridas de dunas.	Ocupação de área de duna por moradias de taipa.
5	Guarapes/ Margem do Estuário dos rios Potengi- Jundiáí	Inundação e elevado risco de deslizamento de terra.	Habitações precárias localizadas entre as margens do estuário do rio Potengi- Jundiáí e as vertentes das dunas da ZPA-04 as margens da BR 226.
6	Baixa do Cão/ Cidade Nova	Deslizamentos de terra e alagamentos.	Ocupação irregular das dunas da ZPA- 01.
7	Felipe Camarão entre a Av. Perimetral Leste, rua dos Campos e Av. Capitão Mor Gouveia	Alagamento, carreamento de lixo, deslizamentos e quedas de barreiras.	Comunidade com baixa renda que encontra-se em faixa de domínio de alta tensão.
8	Atrás do Cemitério do Bom Pastor	Carreamento de lixo, invasão de dunas e deslizamentos de terras.	Moradores com baixa renda ocupando área de dunas.
9	Redinha, próximo à ponte Nilton Navarro.	Alagamentos.	Logradouros sem pavimentação com acúmulo de lixo, ocupando áreas de mangue e de dunas.
10	Conjunto Jardim Progresso/ Nossa Senhora da Apresentação	Diversos pontos de alagamentos.	Domicílios em logradouros sem infraestrutura urbana adequada e população economicamente carente.
11	Pajuçara/ Estrada de Genipabu	Deslizamento de terra e inundação do rio Doce.	Domicílios ocupando áreas de dunas e próximos ao rio Doce.
12	Comunidade da África/ Redinha	Deslizamento de terra.	Comunidade com habitações precárias ocupando dunas móveis.

Quadro 02: Áreas de muito alta vulnerabilidade socioambiental em Natal. **Fonte:** MEDEIROS, 2014.

6. CONCLUSÕES

A cidade de Natal apresenta diversas áreas de riscos, principalmente na periferia, devido à ocupação de espaços que apresentam limitações legais e/ou naturais que, aliados a falta de organização urbana, intensifica a vulnerabilidade da população que lá reside.

Assim, é possível concluir que as principais áreas de risco são aquelas aonde a dinâmica natural é mais intensa, neste caso, nas vertentes das dunas, principalmente as que compõem as Zonas de Proteção Ambiental da cidade, uma vez que as mesmas apresentam maiores declividades favorecendo o desencadeamento dos processos morfogênicos.

Na maioria dessas áreas, há uma população com elevados índices de vulnerabilidade social, porém na zona sul da cidade, aonde concentra-se uma população de classe média a alta, os índices de vulnerabilidade social foram elevados não pela renda, mas pela falta de equipamentos de drenagem urbana e a predominância do gênero feminino como chefes de família.

O Índice de Vulnerabilidade Ambiental teve algumas adaptações para atender a área em questão. Assim, foi necessária a inclusão do tema Uso do Solo ao tema Vegetação, visto que se trata de uma área com elevado grau de urbanização.

Desta maneira pode-se concluir que, a metodologia de classificação da vulnerabilidade ambiental para Natal com base em Crepani (2001) não se mostrou a proposta mais adequada para este território. Mas os resultados possibilitam evidenciar que mesmo com essas limitações é possível ter compreensão aproximada da vulnerabilidade socioambiental da cidade evidenciada pelas observações empíricas. Entretanto, como proposta para uma melhor utilização da metodologia seria a inserção de pesos para cada tema, realizando assim uma média ponderada ao invés de uma média aritmética dos valores. Isso porque o tipo de solo, a morfometria do relevo e o padrão de uso do solo são fatores mais preponderantes para o aumento da vulnerabilidade ambiental na cidade de Natal se comparados à geologia e ao clima, ao passo que, este último não apresenta tanta variação na cidade.

7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos:** Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará. 2010. 278 f. Tese (Doutorado) - Departamento de Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010a.

ALMEIDA, L. Q. de. **Vulnerabilidade social aos perigos ambientais.** Revista da ANPEGE, v. 6, p. 151-176, 2010b.

ALVES, H. P. F. Metodologias de integração de dados sociodemográficos e ambientais para análise da vulnerabilidade socioambiental em áreas urbanas no contexto das mudanças climáticas. In: HOGAN, D.; MARANDOLA JR, E. (Orgs.). **População e mudança climática:** dimensões humanas das mudanças ambientais globais. Campinas: Núcleo de Estudos de População - NEPO/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2009, p. 75-105.

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

CARDONA, O. D. **The notion of disaster risk:** conceptual framework for integrated management. Manizales: AIDB/ IDEA Program on Indicators for Disaster Risk Management, Universidad Nacional de Colombia, 2003.

CASTRO, S. D. A. de. Riesgos y peligros: una visión desde la Geografía. **Scripta Nova.** Barcelona, n. 60, p. 1 -15, mar/2000.

CREPANI, E. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Org.). **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial.** São José dos Campos: INPE, 2001. 124p. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/dsr/simeao/Publicacoes/SERGISZEE3.pdf>>. Acesso em: 01 jul.2011.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography,** v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.

IBGE. **Censo demográfico: resultados preliminares - Natal.** Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28 Jun. 2012.

MARANDOLA, E.; HOGAN, D. J. Natural hazards: o estudo geográfico dos

riscos e perigos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, p.95-109, jul/dez 2005.

MARANDOLA, E.; HOGAN, D. J. As dimensões da Vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.33-43, jan/ mar. 2006.

MEDEIROS, M. D. de. **VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE NATAL, RN**. 2014. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

OLIVEIRA, F. F. G. de. **Caracterização e diagnóstico de impactos ambientais em Natal/ RN com apoio do geoprocessamento**. 2003. 207 f. Dissertação (Mestrado) Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

REBELO, F. **Geografia física e riscos naturais**. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2010. 215 p.

ROBERTIER, J. Vulnerability conditions and risk representations in Latin-America: Framing the territorializing urban risk. **Global Environmental Change**. n. 22, p. 391-398, 2012

SEADE. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social**. Espaços e Dimensões da Pobreza nos Municípios do Estado de São Paulo. 2008. Disponível em: <<http://www.iprsipvs.seade.gov.br/view/pdf/ipvs/metodologia.pdf>>. Acesso em: 10 Jan. 2013.

SILVA, A. F. C. da. O PARCELAMENTO DO SOLO E A FORMAÇÃO DE ESPAÇOS DE POBREZA EM NATAL-RN. Scripta Nova, Barcelona, v. 7, n. 146130, 1 ago. 2003. Disponível em: <[http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146\(130\).htm](http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-146(130).htm)>. Acesso em: 16 out. 2011.

SMITH, K. **Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing Disaster**. London: Routledge. 2001.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 91 p.

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

CAPÍTULO 3

AMPARO JURÍDICO ÀS VÍTIMAS DE DESASTRE: ANÁLISE DO EVENTO-EXTREMO OCORRIDO EM MÃE LUIZA - RN, A LUZ DA LEI 12.608/2012

Pitágoras J. Bindé
Ailton Mariano da Silva Mendes

1. INTRODUÇÃO

A temática dos desastres é considerada pauta basilar no âmbito internacional constituindo objeto de debate nas mais diversas conferências climáticas e engajamento de organismos internacionais (por exemplo, a ONU), em busca de meios eficazes de prevenção, mitigação e resposta às situações extremas. Todavia, já não seria recomendável afirmar que o mesmo procede no âmbito interno, dado o perfil de cada nação frente a esse “incômodo secular” evidente.

No Brasil, o desastre ganhou notoriedade somente após o assustador episódio de inundação e deslizamentos que devastou o município de Teresópolis nas regiões serranas do estado do Rio de Janeiro, nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011, respectivamente. Dois anos após o referido cenário criou-se a Lei n. 12.608/2010 que trouxe inovações sobre a matéria em comento, por reformular uma política nacional de proteção e defesa civil, traçando diretrizes que devem ser observadas por todos os entes federados e seus respectivos órgãos para a redução dos riscos de desastres no país.

Os dados científicos atestam que a região nordeste é a que mais sofre com estiagem (lê-se “seca”), comparada com as demais regiões brasileiras. Contudo, há outros perfis de desastres naturais que também são corriqueiros no nordeste brasileiro. Uma das principais causas de ocupação irregular do solo urbano é a ineficácia da política habitacional brasileira que, como consequência, expõe diversas comunidades menos favorecidas ao risco de desastres como deslizamentos, inundações e erosões de terras, entre outros, comuns em áreas propícias à ocorrência de eventos extremos. Além do mais, a combinação da trinômia “especulação imobiliária”, os “diferentes preços da terra urbana” e as “desigualdades sociais”, instituem espaços fortemente segregados, onde quem não tem poder econômico adquire/ocupa os espaços mais vulneráveis aos riscos indesejáveis dos efeitos indesejáveis dos fenômenos naturais, como,

por exemplo, as inundações¹.

Em janeiro de 1958, o bairro Mãe Luíza foi constituído como bairro por meio da Lei nº 794 de 23 de janeiro do mesmo ano, lei esta sancionada pelo então prefeito Djalma Maranhão. O nome do bairro é uma homenagem a uma mulher chamada de Luíza que foi exemplo de solidariedade². A partir do desenvolvimento urbano de Natal, o bairro obteve um crescimento demográfico considerável, aumentando cada vez mais o número de edificações por se tornar cada vez mais populoso.

O presente estudo se baseou em duas etapas metodológicas fundamentais:

a) a primeira consistiu em realizar uma análise contextualizada - baseada na Teoria Sistêmica de Niklas Luhmann sobre a sociedade (1997) e na “Grounded Theory” de Glaser & Strauss (2009) -, sobre a atuação e interações entre os órgãos públicos legalmente responsáveis pela prevenção (isto é, antes-), atendimento (durante-) e resposta/reconstrução (pós-) ao evento natural extremo ocorrido nos dias 13 e 14 de junho de 2014, no bairro de Mãe Luíza zona leste de Natal-RN;

b) na segunda parte, o estudo abordou a análise dos possíveis fatores de ordem institucional que dificultam uma atuação articulada entre as instituições para efetivações dos direitos sociais das pessoas vulneráveis e hipossuficientes; nesse caso, as vítimas do evento extremo da natureza (ou seja, do excesso de chuvas) ocorrido no bairro de Mãe Luíza. Para isso, elenca-se como uma das hipóteses-causa da atuação desarticulada, a burocratização institucional.

Além disso, o presente estudo teve como referência a Lei n. 12. 608/12, por ser uma norma de abrangência nacional que delinea as principais diretrizes de atuação dos órgãos vinculados aos entes federados sobre a matéria de desastres naturais, e que teve a função de instituir no país o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil.

1. ALMEIDA, Lutiane Queiroz de, Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região metropolitana de Fortaleza, Ceará. **Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro** (tese de doutorado). 2010, p. 132. Disponível em <<<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/104309>>>. Acesso em 12. Abr. 2016.

2. PREFEITURA DO NATAL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Bairros de Natal. Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística. Natal: SEMURB, 2009, p. 22.

Assim sendo, o objetivo deste estudo foi analisar criticamente, fundamentado em um design metodológico marcado pela utilização de multimétodos (FRANKE, 2012), os fatores que obstaram indubitavelmente para uma atuação preordenada e bem articulada entre algumas instituições públicas que têm as suas competências legais ligadas ao citado sinistro ocorrido em 2014.

Por conseguinte, o procedimento metodológico adotado para este estudo foi o de uma abordagem hipotético-dedutivo para melhor alcance da resposta que se objetiva obter (o porquê?), sendo este o problema, objeto deste estudo, que nos propusemos a enfrentar. A cientificidade do estudo foi embasada em dados coletados nos mais diversos documentos oficiais, manuais, artigos, e em outros materiais eletrônicos de fontes confiáveis. Nesse sentido, para contextualizar e subsidiar as etapas da análise qualitativa supracitada, este estudo se fundamentou em fontes secundárias de informação, tais como dados extraídos de plataformas de pesquisa do IBGE, SCIELO, do Ministério da Integração, ONU, bem como da mídia on-line nacional disponível. Este procedimento científico heurístico (DRESCH; LACERDA & ANTUNES JÚNIOR, 2015) teve por objeto foco a descoberta dos fatos, visto que são procedimentos utilizados quando o problema a ser enfrentado é extremamente complexo, ou seja, traz consigo uma profunda complexidade em razão dos mais diferentes interesses (por vezes, também *interesses muito divergentes*) ou traz informações incompletas, encobertas pelas “forças ocultas”.

2. SÍNTESE DA ATUAÇÃO INSTITUCIONAL PRÉ e PÓS-DESASTRE EM MÃE LUÍZA

Primeiramente, faz-se importante realizar uma breve apresentação do quadro institucional no qual estão inseridos os principais órgãos municipais e suas respectivas funções em relação à temática central.

Os principais órgãos vinculados à Prefeitura de Natal-RN, responsáveis pela prevenção (solução, redução ou mitigação de riscos), e resposta (execução eficaz de planos de contingência, atendimento, reconstrução) às situações de

desastres naturais são: CONCIDADE, COMDEC (Conselho Municipal de Defesa Civil), CONPLAM (Conselho Planejamento Urbano e Meio Ambiente) e o CONHABIN (Conselho de Habitação e Interesse Social). A Coordenadoria Municipal de Defesa Civil e o NUDECS (Núcleos Comunitários de Defesa Civil) são órgãos hierarquicamente subalternos do COMDEC (Conselho Municipal de Defesa Civil). A SEMURB (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo) e DPUA (Departamento de Planejamento Urbanístico) são órgãos hierarquicamente subalternos do CONPLAM (Conselho Planejamento Urbano e Meio Ambiente). Por fim, a SEHARPE (Secretaria Municipal de Habitação, Regularização Fundiária e Projetos Estruturantes) e DPUA (Departamento de Planejamento Urbanístico), são hierarquicamente subalternos do CONHABIN (Conselho de Habitação e Interesse Social). Esses órgãos estão vinculados ao poder executivo municipal (Prefeitura), e como quaisquer outros órgãos da administração pública (seja direta ou indireta), devem atuar dentro dos parâmetros legais, observando os princípios constitucionais norteadores de atividades da administração pública (art. 37, *caput*, da CF/88).

No ano de 2008 foi elaborado o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) do Município de Natal-RN, com o fito de apresentar soluções para a gestão das áreas de risco situadas no município através de intervenções estruturais e não estruturais de cunho preventivo/corretivo para cada um dos setores de risco identificados. Também visa subsidiar a tomada de decisões entre os diferentes níveis de governo, potencializando a articulação entre diversas instituições, das quais se destacam a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros, pressupondo uma ação efetiva na prevenção de desastres socioambientais.

O documento (PMRR) reconheceu que apenas a elaboração de um Plano Municipal de Redução de Riscos, mesmo sendo imprescindível, não é suficiente para solucionar ou reduzir os impactos de desastre, sendo também necessária a promoção de medidas preventivas estruturais e não estruturais,

elaboração de plano de contingência³, organização de treinamentos de voluntários, informar e preparar a comunidade local, minimizar os riscos e dar pronta resposta aos desastres buscando reduzir ao máximo a intensidade dos danos e prejuízos consequentes. Para melhor compreensão e inserção total do contexto aqui abordado, imperioso apresentar brevemente algumas noções imprescindíveis abaixo:

[...] o que caracteriza um cenário de desastre é, como foi dito anteriormente, quando um acontecimento desta natureza ocasiona enormes prejuízos para uma dada população. Dito de outra maneira, quando os efeitos de tal acontecimento vão além da capacidade da comunidade/sociedade de lidar com seus efeitos. Assim sendo, a situação é muito mais grave, quando segmentos sociais vulneráveis por motivo de instabilidade política, social, econômica e/ou demográfica participam desse contexto. O que ocorre é que já eram vulneráveis antes mesmo do acontecimento extremo.⁴

Cumprido salientar que o mapeamento feito no referido Plano buscou identificar áreas de risco de diversas modalidades de desastres como inundação, erosão, deslizamento, entre outros. Vislumbra-se que entre os 74 assentamentos mapeados/analizados, em especial a zona leste da cidade de Natal-RN, não há registro do bairro de Mãe Luíza, embora duas entre as metodologias da determinação do Índice de Risco sejam a “ocupação irregular de Faixa de Domínio (Oir)” e a “ocupação em Áreas de Preservação Permanente (APP)”.

Desta forma, destaca-se que a consideração ao PMRR (2008) é relevante, mas não possibilita a caracterização do risco que ocorre em toda a ZPA, tendo em vista que a metodologia do PMRR prioriza

3. “O Plano de Contingência é um plano previamente elaborado para orientar as ações de preparação e resposta a um determinado cenário de risco, caso o evento adverso venha a se concretizar.”

“Deve ser elaborado com antecedência para: - facilitar as atividades de preparação; - otimizar as atividades de resposta. Pode ser: - mais genérico, abordando a estrutura de resposta a qualquer desastre em uma área, ou - mais específico, focalizando um cenário em especial. Este plano responde a seguinte pergunta: Como eu vou responder a este evento, socorrendo e auxiliando as pessoas, reabilitando os cenários e reduzindo os danos e prejuízos, se este evento realmente acontecer? (para mais informação sobre o Plano de Contingência consulte: << <http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/gestao-de-risco-2013/plano-de-contigencia-2013.html>>>)”.

4. BINDÉ, Pitágoras, J.; CARNEIRO, Clarisse. Uma análise da ação humana a partir da perspectiva da psicologia dos desastres. *Psico*. v. 32. n. 2. jun./dez. 2001, p. 38.

a situação de risco e ocupação de APP somente em assentamentos precários e leva outros fatores além da movimentação de materiais arenosos constituintes da unidade natural dunar.⁵

A própria Lei Complementar n. 082 de 21 de junho de 2007 (lei que instituiu o Plano Diretor (PDN) da Cidade de Natal-RN) em seu art. 18, alínea “j”, dispõe que constitui Zona de Proteção Ambiental (ZPA 10) o “Farol de Mãe Luíza e seu entorno – encostas dunares adjacentes à Via Costeira, entre o Farol de Mãe Luíza e a Avenida João XXIII.”

A mesma norma classifica como Áreas Especiais de Interesse Social (AEIS) “[...] aquelas situadas em terrenos públicos ou particulares destinados à produção, manutenção e recuperação de habitações e/ou regularização do solo urbano e à produção de alimentos com vistas à segurança alimentar e nutricional, tudo em consonância com a política de habitação de interesse social para o Município de Natal, e compreende: I - terrenos ocupados por favelas, e/ou vilas, loteamentos irregulares e assentamentos que, não possuindo as características das tipologias citadas, evidenciam fragilidades quanto aos níveis de habitabilidade, destinando-se à implantação de programas de urbanização e/ou regularização fundiária [...]”.

Em outras palavras, pode-se afirmar que o bairro de Mãe Luíza é uma Área Especial de Interesse Social (AEIS), então classificado pela Lei nº 4.663/95. Isso torna claro que o risco era perceptível e clarividente, considerando que “[...] o estudo do IBAM/SEMURB aponta a comunidade Aparecida (AEIS Mãe Luíza) como risco máximo (5) caracterizado por invasão de APP e alto risco de deslizamento de solo⁶.” Esta é triste realidade social brasileira que, de forma sucinta, Fensterseifer a traça nas entrelinhas abaixo.

Como exemplo de tal injustiça ambiental, basta voltar o olhar para a realidade dos grandes centros urbanos brasileiros, onde as populações mais carentes são comprimidas a viverem próximas às áreas mais

5. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Análise e proposições ambientais e urbanísticas sobre as propostas de regulamentação da zona de proteção ambiental 10 (ZPA-10), município de Natal/RN: laudo técnico solicitado pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN. Jan/2012, p. 31.

6. Idem. p. 34.

degradadas do ambiente urbano (consequentemente, menos disputadas pela especulação imobiliária), geralmente próximas a lixões, recursos hídricos contaminados, áreas sujeitas a desabamento, áreas industriais, áreas de proteção ambiental, etc. Para compreender tal contexto de maior vulnerabilidade de determinados indivíduos e grupos sociais em face da degradação ambiental, é importante destacar a relação elementar entre o acesso aos direitos sociais básicos (como saúde, saneamento básico, moradia, alimentação, etc.) e a degradação ambiental, uma vez que os indivíduos e grupos sociais mais pobres e com menor acesso aos bens sociais são, na absoluta maioria das vezes, também os mais expostos aos efeitos negativos da degradação ambiental.⁷

A Instrução Normativa nº 1/2012 do Ministério da Integração Nacional classifica o desastre quanto à evolução, em seu art. 6º, I, e II que assim estabelece: “Quanto à evolução os desastres são classificados em: (...) II – desastres graduais ou de evolução crônica. (...) § 2º São desastres graduais ou de evolução crônica os que se caracterizam por evoluírem em etapas de agravamento progressivo”.

A localização geografia, a ocupação desordenada do solo urbano e outros fatores de ordem técnico-científica (ausência de medidas técnicas de prevenção) e climática colocaram o bairro de Mãe Luíza em uma situação de risco que agravou gradativamente ao longo dos anos até a data do sinistro. “As áreas de risco resultam de vários fatores, dentre os quais destacam-se a ocupação indevida e desordenada de áreas de encostas ou de declividade acentuada; [...] e a falta de tratamento de contenção de encostas⁸”.

A inexistência de um plano de contingência inviabilizou a eficácia das ações pelos órgãos responsáveis pela orientação, socorro e atendimento às vítimas de desastres. A equipe da Cruz Vermelha do Estado de Rio Grande

7. FENSTERSEIFER, Tiago. A responsabilidade do estado pelos danos causados às pessoas atingidas pelos desastres ambientais associados às mudanças climáticas: uma análise à luz dos deveres de proteção ambiental do Estado e da proibição de insuficiência na tutela do direito fundamental ao ambiente. **Defensoria Pública do Estado de São Paulo**. Disponível em << <http://www.defensoria.sp.gov.br/dpesp/repositorio/31/documentos/12.pdf>>> Acesso em: 18 abr. 2016, p. 41.

8. LISBOA, Carolina M^ª. C. A.; ADVINCULA, Ana C. da Costa; MARINHO, R. Rocha. Diagnóstico Ambiental da Zona de Proteção Ambiental 10 - Farol de Mãe Luíza e seu Entorno - do Município de Natal – RN. 2012.

do Norte, a Defesa Civil em conjunto com o Corpo de Bombeiros realizaram tarefas de socorro nos dias 13 e 14 de junho de 2014. A atuação desses órgãos, de certa maneira, contribuiu para amenizar os danos (materiais e humanos), todavia, se houvesse um plano preestabelecido seria possível uma atuação coordenada entre diversos atores, sobretudo, a comunidade saberia de que modo proceder para preservar suas integridades físicas e de seus familiares. A falta de plano (seja de contingência ou de preparação) juntamente com fatores de natureza institucional comprometeram uma resposta consistente e efetiva às vítimas, conforme será analisado mais adiante.

2.1. O PAPEL DOS ÓRGÃOS ESSENCIAIS À JUSTIÇA NA EFETIVAÇÃO DE DIREITOS DOS NECESSITADOS

De advogado da coroa para advogado da sociedade (ou da sociedade política para sociedade civil, conforme alguns preferem), a posição atual do Ministério Público não se resume a uma conquista do Estado Democrático de Direito (jurídico-política), mas constitui uma conquista histórica de toda a sociedade por meio de lutas e de grandes revoluções. No dizer de Di Pietro, o “Ministério Público é, provavelmente, de todas as instituições da área jurídica, a que detém, hoje, o maior rol de atribuições e responsabilidades em termos da defesa da ordem jurídica e dos interesses sociais e individuais indisponíveis⁹”. O *Parquet*¹⁰ deve [...] utilizar o direito como instrumento de transformação da realidade social, fazendo com que os fatores que ensejam e mantêm a injustiça social sejam eliminados. Esta é sua maior função¹¹”.

Após ser instituído pela Carta Política de 1934, o Ministério Público vem ganhando um espaço que foi consolidado pela Constituição cidadã de 1988. Essa consolidação se traduz na sua autonomia (administrativa e funcional),

9. DI PIETRO, Maria Sylvania Zanella. O Ministério Público como Instituição Essencial à Justiça. In: RIBEIRO, Carlos Vinícius Alves (Org). Ministério Público: reflexões sobre princípios e funções institucionais. São Paulo: Atlas, 2010. p. 8.

10. Etimologicamente o termo Parquet é da origem francesa que significa assoalho, termo esse que caracterizava os membros de Ministério Público à época que, durante as audiências ficavam em um local distinto dos magistrados durante as audiências. A França foi o País que oficializou o reconhecimento do MP e seus membros em sua Constituição de 1799, antes denominados de acusadores público.

11. JATAHY, Carlos Roberto de Castro. **Curso de Princípios Institucionais do Ministério Público**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

independência (não vincula em caráter de subordinação a nenhum dos três Poderes da República) e unidade (embora descentralizado, é considerado *una* e indivisível). O constituinte de 88¹² confiou ao Ministério Público prerrogativas idênticas a dos magistrados e função primária de representar e defender os interesses da sociedade, quebrando assim o paradigma do modelo liberal clássico no qual o povo é apenas representado pelos partidos políticos.

Esse cenário de atuação não era previsto nas Constituições outorgadas (1937 e 1969) em razão do regime único autoritário vigente na época. Em linhas gerais, o art. 129 da Carta Magna de 1988 dispõe sobre as funções institucionais do Ministério Público, das quais preceitua no seu inciso I- “zelar pelo efetivo respeito dos Poderes Públicos e dos serviços de relevância pública aos direitos assegurados nesta Constituição, promovendo as medidas necessárias a sua garantia”.

Repara-se que o poder constituinte originário propositalmente deu margem a uma interpretação restrita a ser feita pelos operadores de direito, conforme o caso concreto, ao emitir um conceito aberto de serviços de relevância pública. Com isso, entende-se cabível a tutela de inúmeros direitos constitucionalmente previstos, tais como ao meio ambiente saudável, educação, saúde, habitação e outros direitos fundamentais de terceira geração que garantem a qualidade de vida e dignidade, especialmente, aos necessitados.

Várias são as leis especiais que preveem a atuação do *Parquet* em prol da tutela dos interesses sociais, independentemente da matéria objeto legal. Em matéria ambiental, por exemplo, a Lei n. 6.938/81 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente (art. 14, § 1º) definiu a atuação do MP na defesa de interesses gerais; no âmbito da tutela dos interesses individuais homogêneos¹³ e indisponíveis tem-se a Lei n. 8.078/90 (Código de Defesa do Consumidor) em

12. Art. 127. O Ministério Público é instituição permanente, essencial à função jurisdicional do Estado, incumbindo-lhe a defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses sociais e individuais indisponíveis. § 1º São princípios institucionais do Ministério Público a unidade, a indivisibilidade e a independência funcional.

13. Os “direitos individuais homogêneo” é uma das classificações dos direitos coletivos. Na doutrina é pacífico o entendimento de que os direitos individuais homogêneos não seriam direitos coletivos, mas sim direitos individuais coletivamente tratados. A tutela desses direitos nasce da lesão que atinge individualmente as pessoas indeterminadas, mas determinadas pela pretensão de reparo em face do lesador comum. (sobre o assunto, Ver DIDIER, Jr. Fredie; ZANETI, Jr. Hermes. Curso de Direito Processual Civil: processo coletivo. Salvador – Bahia: JusPODIVIM, 2008.)

seu art. 92; entre outros que preveem a atuação do Ministério Público em prol dos interesses dos vulneráveis, hipossuficientes e marginalizados.

Para efetivação destes e outros direitos e garantias há diversos remédios constitucionais e processuais que traçam em detalhes a atividade do *Parquet*, tanto como *custos legis* (fiscal de lei), como nos casos em que seja cabível sua atuação como parte. A mais importante delas, além da Lei Complementar n. 40/81 (Lei Orgânica do MP), destaca-se a Lei nº 7347/85 (Lei da Ação Civil Pública) que assim zela em seu art. 1º, ss. *ipsis litteris*: Regem-se pelas disposições desta Lei, sem prejuízo da ação popular, as ações de responsabilidade por danos morais e patrimoniais causados: (...); I - ao meio-ambiente; II - ao consumidor; IV - a qualquer outro interesse difuso ou coletivo; (...); VI - à ordem urbanística; (...); VIII – ao patrimônio público e social.

Ainda sobre o instrumento processual, a Lei n. 13. 105/2015 (novo Código de Processo Civil) pontifica no art. 176 que “O Ministério Público atuará na defesa da ordem jurídica, do regime democrático e dos interesses e direitos sociais e individuais indisponíveis.” De forma sucinta, merece destaque o argumento de Ana Lúcia Amaral¹⁴, quando registra que:

A situação de marginalidade em que vive parte expressiva da população, flagrantemente hipossuficiente face os chamados Poderes públicos. Por não se encontrar, ainda, a sociedade civil devidamente organizada, de sorte a defender, através de associações e outros entes, os seus interesses, no atendimento de suas necessidades, incumbe no momento ao Ministério Público, precipuamente por força de sua função institucional, trazer ao Poder Judiciário as grandes questões já que os outros Poderes do Estado, por sua própria natureza, não poderiam dirimi-las, além do que, em muitas oportunidades, atuam contra os direitos fundamentais dos cidadãos.

Ratificando a posição de Ana Lúcia Amaral, um estudo feito sobre a hipossuficiência da sociedade brasileira e o papel das instituições de Justiça aponta que 84% dos entrevistados concordam total ou parcialmente com a afirmação de que “A sociedade brasileira é hipossuficiente, isto é, incapaz

14. *apud* ARANTES, Rogério Bastos. Direito e política: o Ministério Público e a defesa dos direitos coletivos. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. v. 14, n. 39. 1999, p. 96. Disponível em <<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcsoc/v14n39/1723.pdf>>> Acesso em: 17 Abr. 2016.

de defender autonomamente os seus interesses e direitos, e que, por isso, as instituições da justiça devem atuar afirmativamente”¹⁵.

Na mesma ocasião, 86% dos entrevistados concordaram que “O Ministério Público deve ser canal de demandas sociais com vistas ao alargamento do acesso à Justiça, transformando o Judiciário em um lugar privilegiado para a solução de conflitos coletivos”. Ainda, 87% aceitaram que “cabe obrigatoriamente ao Ministério Público exigir da administração pública que assegure os direitos previstos na Constituição Federal, nas leis e nas promessas de campanha eleitoral. Quando houver lei garantindo os direitos, não há discricionariedade administrativa.” Na área coletiva, o Ministério Público deverá priorizar a atuação preventiva para evitar a violação dos direitos sociais, além de combater, de modo articulado e eficiente as condutas danosas aos direitos massificados¹⁶”.

Contudo, alguns fatores geram obstáculos no funcionamento da engrenagem do aparelho estatal e o próprio Ministério Público se depara, por vezes, com um campo de atuação bastante delimitada. “Como muitas vezes o agente agressor dos direitos coletivos é o próprio Estado, não há entre promotores e procuradores esperança de que as instituições políticas sejam capazes de deslanchar qualquer processo consistente de efetivação de direitos constitucionais.”¹⁷

No mesmo estudo foram coletadas opiniões dos membros do Ministério Público sobre a responsabilidade pela crise da Justiça. Constatou-se, de um lado, que avaliam positivamente o seu próprio desempenho e de seus colegas do meio forense, e avaliam negativamente o desempenho dos poderes políticos executivos e legislativos, nos níveis estadual e federal. De outro lado, 59% dos Membros do Ministério Público Estadual concordam que existe alguma interferência indevida do Poder Executivo na atuação do Ministério Público ao lado de 18% que afirmam haver muita influência. Os

15. *Ibidem*, p. 95.

16. ALMEIDA, Gregório Assagra de. O MINISTÉRIO PÚBLICO NO NEOCONSTITUCIONALISMO: perfil constitucional e alguns fatores de ampliação de sua legitimação social. Revista Jurídica Fafibe. 2010, p. 24. Disponível em <<<http://www.unifafibe.com.br/revistasonline/arquivos/revistajuridicafafibe/sumario/5/14042010170607.pdf>>> Acesso em: 18 Abr. 2016.

17. *Ibidem*, p. 97.

20% se posicionaram pela inexistência de influência e, por fim, os 5% restantes preferiram a abstenção.¹⁸

O Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte passou por um processo de reestruturação, conforme mostra o relatório abaixo:

A autoavaliação e o relatório apresentados pela equipe responsável pelo plano de melhorias apontaram a necessidade de elaboração de um planejamento estratégico, o qual foi realizado pela Instituição no ano de 2008 e que demonstrou um conjunto de deficiências. Entre outras: ineficiência de procedimentos e processos de trabalho; falhas no atendimento das demandas internas oriundas das Promotorias e Procuradorias de Justiça; unidades administrativas sobrecarregadas; suporte administrativo inadequado (transporte, tecnologia da informação, segurança, manutenção, limpeza, contratações, entre outros); desvio e segregação de funções; falhas de comunicação e falta de integração entre as unidades. Observa-se, portanto, que a estrutura administrativa não era compatível à realidade da instituição, com a presença de unidades informais comprometendo o bom funcionamento da instituição e dificultando os fluxos de trabalhos e a definição de papéis e responsabilidades; por outro lado, a defasagem da estrutura implica dizer que o MPRN não possuía uma organização administrativa capaz de suportar as demandas internas e principalmente o atendimento das demandas da sociedade, na busca pelos serviços prestados pelos promotores e procuradores de Justiça. Nesse sentido, vê-se que esses dois pilares foram nevrálgicos para a decisão de se revisar a estrutura organizacional do MPRN.¹⁹

A nova política organizacional superou e aprimorou algumas questões levantadas no relatório supracitado, mas o estudo recomenda uma ação sistemática de monitoramento, melhorias e gerenciamento, bem como a revisão periódica da estrutura, com o fito de avaliar sua aderência à estratégia da Instituição.

Restou evidente a omissão e dificuldades dos órgãos responsáveis em prestar o amparo por direito devido às vítimas do desastre ocorrido

18. Idem, p. 92.

19. LIMA, J. M. Cunto; JACOBINI, J. P. Ruggiro; ARAÚJO, M. A. Duarte de. Reestruturação organizacional: os principais desafios para o Ministério Público do Rio Grande do Norte. *Rev. Adm. Pública*. RJ. nov./dez. 2015, p. 1520.

em Mãe Luíza no mês de junho de 2014. A situação apresentava urgência, pois os moradores vitimados precisavam de uma resposta eminente às suas necessidades por parte do Gestor Público. A súplica era para atendimento das necessidades mais básicas de garantia da dignidade humana, como abrigo e suporte financeiro para as despesas de subsistência.

No portal do Ministério Público do Rio Grande do Norte, constam as informações sobre os primeiros contatos que a promotoria teve após o desastre, registrando-se o espanto e indignação da equipe ao se deparar com a situação na qual se encontrava a Rua Guanabara e algumas casas que nela estavam:

A Promotora de Justiça do Meio Ambiente, Gilka da Mata, classificou como “dramática a situação em que se encontra Mãe Luíza”. Acompanhada dos Promotores de Justiça Fernanda Bezerra Guerreiro, Coordenadora do Centro de Apoio Operacional às Promotorias de Justiça do Meio Ambiente, do Promotor de Justiça Márcio Luiz Diógenes, também do Meio Ambiente, e do Promotor de Justiça Christiano Baia, da Cidadania, a titular da 45ª Promotoria de Justiça inspecionou na manhã dessa quarta-feira (18) as áreas atingidas pelo desmoronamento provocado pelas chuvas ocorridas em Natal na última quinta-feira. Os Promotores de Justiça ouviram relato dos moradores sobre a situação em que se encontram por conta do desmoronamento, que levou na enxurrada várias casas. Segundo Gilka, a situação “é grave porque atinge o meio ambiente, saúde, segurança pública e sanitária. Por isso pede medidas emergenciais”. A representante ministerial vai redigir relatório técnico, em parceria com a UFRN, para discutir durante audiências agendadas com a Caern e Semopi, os próximos passos a serem tomados visando a recuperação da região. As audiências serão realizadas na sexta-feira (20) às 10h com a Caern, e às 11h com a Semopi. O relatório técnico fará parte da instrução de inquéritos civis instaurados pelas Promotorias do Meio Ambiente e da Cidadania, com o objetivo de dimensionar os danos do desmoronamento, identificar a causa, suposta omissão do poder público, acompanhamento do cadastramento das famílias desabrigadas realizado pela Semthas. Os inquéritos civis vão identificar, a partir da elaboração de relatório técnico a ser produzido por professores da UFRN, as possíveis maneiras de recuperação de Mãe Luíza e relocação das famílias desabrigadas. Durante a vistoria, moradores de Mãe Luíza relataram aos Promotores de Justiça que vinham desde o último dia 7 comunicando a existência de um buraco na região do desmoronamento, formado a partir de problemas com o sistema

de drenagem do local, sem que nenhum órgão competente tomasse qualquer providência que sanasse definitivamente o problema. Com o intenso volume de chuvas, o problema se agravou e resultou no desabamento que arrastou várias casas morro abaixo.²⁰

A Universidade Federal do Rio Grande do Norte também se envolveu na assistência às vítimas do desastre em Mãe Luiza através de um projeto científico intitulado “Mãe Luiza (Sem) Desastres” que reúne profissionais de várias áreas do conhecimento como engenheiros, psicólogos, geólogos, entre outros e conta com a participação de alunos de pós-graduação e de graduação que, juntamente com os professores, se engajaram não só na assistência às vítimas, mas também, no estudo de prevenção a futuros desastres.

3. LACUNA LEGISLATIVA OU BUROCRATIZAÇÃO INSTITUCIONAL?

O que se observa no Brasil como problema maior na efetivação dos direitos sociais fundamentais não reside na lacuna legislativa. A Constituição Federal regulamenta um processo legislativo flexível e democrático ao possibilitar a criação de lei projetada por iniciativa popular, o que incentiva a produção legislativa. Ademais, para melhor evitar os empecilhos dessa ordem “a Constituição de 1988 conferiu significado ímpar ao direito de acesso à justiça e criou mecanismos especiais de controle da omissão legislativa (ação direta por omissão e mandado de injunção), destinados a colmatar eventuais lacunas na realização de direitos, especialmente na formulação de políticas públicas [...]”²¹.

Na visão crítica de Luchesi citado por Goulart, o setor das políticas sociais tem sido no âmbito interno governamental, o lugar de preferência

20. MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Promotoria de Justiça de Meio Ambiente. **MP realiza vistoria em área de desmoronamento em Mãe Luiza**. MPRN. Meio Ambiente - Notícias. 18/jun. 2014. Disponível em <<<http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/6308-6308-mp-realiza-vistoria-em-area-de-desmoronamento-em-mae-luiza>>> Acesso em. 18. Abr. 2016.

21. MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. **Curso de direito constitucional**. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 129.

para a proliferação de práticas clientelistas, o que não ocorre em outras áreas estruturadas, através de um paradigma de eficiência administrativa, conforme se verifica no caso dos órgãos do fisco, por exemplo, nos quais tais práticas são mais dificilmente aceitas e incorporadas²².

Observa-se na realidade, que alguns setores públicos priorizam metas formais impostas pela hierarquia corporativista aos anseios sociais dos necessitados, relegando um peso secundário à vida e necessidades humanas. Esquecem que “na atualidade, pauta a tendência dos ordenamentos o reconhecimento do ser humano como o centro e o fim do Direito²³.”

Há quem atribui às questões econômicas (escassez de recursos ou crise do setor público) como um dos maiores entraves na efetivação de direitos da classe desfavorecida.

A questão econômica é outro fator que dificulta a efetividade dos direitos sociais, uma vez que a realização de programas necessários à tutela dos direitos sociais demandam muitos recursos financeiros, recursos estes que muitas vezes são escassos ou insuficientes. Como reflexo disso grande parte da população permanece alheia a tais programas, o que contribui negativamente no processo de efetivação destes direitos. Nota-se, portanto que a efetividade dos direitos sociais está condicionada à disponibilidade de recursos públicos destinados à realização de ações sociais positivas por parte do Estado, tal princípio veio a ser denominado como Reserva do Possível.²⁴

Essa justificativa recorrente não merece guarida se levar em consideração que o Estado só existe porque existe mecanismo que o faz subsistir, havendo soberania popular ao eleger o governo que o conduz. Em um Estado Democrático de Direito cabe ao Estado primeiramente satisfazer as necessidade mais básicas da população. Necessitados são, nesse contexto,

22. GOULART, Flavio A. de Andrade. A burocracia e outros atores sociais face ao programa de saúde da família: alguns apontamentos. Revista APS. v. 9. n. 2, jul./dez. 2006. p. 6-7.

23. NOBRE JÚNIOR, Edílson Pereira. O direito brasileiro e o princípio da dignidade da pessoa humana. Brasília. a. 37. n. 145. jan./mar. 2000, p. 186. Disponível em << <http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/568/r145-19.pdf?sequence=4> >>. Acesso em: 19 Abr. 2016.

24. JUNIOR, Lourival de Oliveira. A efetivação dos Direitos Sociais pelo Poder Judiciário. Revista Feati. 2013. p 126. Disponível em << <http://www.feati.edu.br/revistaeletronica/downloads/numero9/14AefetivacaoDireitosSociaisPoderJudiciario.pdf>>>. Acesso em 19. Abr. 2016.

todos aqueles que, de acordo com o dispositivo legal, não possuam condições de garantir seu mínimo existencial. Não se trata de conceder boas condições de vida aos seus destinatários, mas o suficiente para manutenção de sua dignidade²⁵.

A soberania popular concede ao Estado o poder de produzir normas, mas as representações institucionais do Estado tem o dever de respeitar e cumprir as normas e fazer que todos a respeitem também para garantir uma convivência social pacífica.

E quanto à arrecadação, tem o dever de devolver tais valores cobrados por meio de impostos à sociedade, garantindo segurança, educação, saúde, habitação, lazer e meio ambiente saudável a todos os cidadãos. Então, não se trata de relação de favores – está mais próximo a uma relação contratual²⁶.

Mas, há uma resistência de uns e comodismo de outros, ambos defensores da reserva do possível²⁷ que legitima a inoperância do Estado em efetivar os direitos sociais básicos da comunidade (mínimo existencial) em virtude da “escassez de recursos”. Como resposta a esses defensores, segue a seguinte contribuição do Ministro Gilmar Mendes:

A relação entre direitos sociais e o Estado Social de Direito é inegável. Educação, saúde, alimentação, trabalho, moradia, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância, assistência aos desamparados: da simples leitura do rol dos direitos sociais, elencados no art. 6º, já é possível perceber sua importância para a consolidação de uma democracia social efetiva. Esses direitos adquirem especial significado em um país como o Brasil, no qual sua concretização encontra-se, por diversos motivos, deficitária. Tal fato contribui com o entendimento, pela população, de que o Poder

25. *Ibidem*, 2014, p. 136.

26. Sobre o contrato social, ver os pensadores clássicos (ROUSSEAU, LOCKE, HOBBS e outros).

27. A cláusula da reserva do possível, doutrinariamente, significa aquela situação em que o Estado se depara com total insolvência a ponto de não possuir uma reserva mínima possível de suprir as demandas sociais. Fato como esse ocorreu durante a crise de 29 (1929), comumente chamada de Grande Depressão que avassalou a Europa, tendo como uma de suas causas a 1ª Guerra Mundial de 14-18 (sec. XX). Após esse episódio, a história não registrou algo sequer perto do similar. Apesar de grandes especulações a respeito da recente (início em 2008) crise econômica europeia (notadamente, da Grécia), e dos Estados Unidos no mesmo ano (2008), ainda sim, não se compara com a de 1929. Hodiernamente, a exceção de vários países africanos e alguns asiáticos, não se vê a possibilidade de um Estado entrar em uma encruzilhada extrema, menos ainda o Brasil que, apesar de toda crise econômica, ocupa a 9ª posição de maior potência econômica mundial com a U\$D 1,7 trilhão segundo aponta um estudo recente do FMI.

Judiciário é um aliado vital na luta por sua obtenção, o que faz com que a judicialização dos direitos sociais que dependam da prestação estatal seja cada vez mais frequente.²⁸

Conclui-se que se existisse uma política habitacional eficaz seria mais fácil lidar com a questão da prevenção e monitoramento para redução de risco de desastres. Porém, o que se vê são problemas de falta de moradia digna e segura à população carente. Insta salientar que o direito à moradia não tem apenas previsão constitucional sendo também reconhecido e tutelado pelo Direito Internacional Público.

O artigo 25 da Declaração Universal dos Direitos Humanos da ONU de 1948 proclama que “todos têm direito ao repouso e ao lazer, bem como a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos, e serviços sociais indispensáveis, o direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice, ou outros casos de perda dos meios de subsistência em circunstâncias fora de seu controle²⁹”.

O Brasil ratificou a Declaração da ONU em 12 de outubro de 1991, por meio do Decreto Legislativo nº 226, posteriormente promulgado em seis de dezembro de 1992 pelo Decreto n. 592. Incorporado no ordenamento jurídico pátrio, após o crivo do art. 5º, § 3º da Carta Magna de 88, os tratados ou normas internacionais que versam sobre direitos humanos ganham status supralegal, ou seja, adquirem a força normativa constitucional com a aplicabilidade imediata em todo território nacional³⁰. Ainda sobre a relevância do presente assunto, eis a expressa locução de SARLET quando alude que:

28. Ibidem, 2014, p. 143.

29. Texto original:

“Article 25

1. *Everyone has the right to a standard of living adequate for the health and well-being of himself and of his family, including food, clothing, housing and medical care and necessary social services, and the right to security in the event of unemployment, sickness, disability, widowhood, old age or other lack of livelihood in circumstances beyond his control.*”

30. Esse entendimento se consolidou após o julgamento do RE. 466.343-SP e HC. 87.585-TO pelo STF, no dia 03 de dezembro de 2008. Antes, os tratados dessa natureza tinham status legal, isto é, equiparadas as normas infraconstitucionais (no caso, as leis ordinárias).

[...] sem um lugar adequado para proteger-se a si próprio e a sua família contra as intempéries, sem um local para gozar de sua intimidade e privacidade, enfim, de um espaço essencial para viver com um mínimo de saúde e bem estar, certamente a pessoa não terá assegurada a sua dignidade, aliás, por vezes não terá sequer assegurado o direito à própria existência física, e, portanto, o seu direito à vida.³¹

A importância da garantia do direito à moradia digna independe do risco de desastres naturais, mas quando associados torna ainda mais premente a tarefa do Poder Público em efetivar políticas habitacionais com ações de remoção da população loteadas em áreas precárias de risco de desastre, para outro local mais sólido e seguro.

Trata-se de direito inadiável, que não deve depender de súplica à sua concretização em situações de extrema aflição como aquela vivida pelas vítimas em Mãe Luíza. Nas palavras de PIOVESAN e VIEIRA: “Os direitos sociais, econômicos e culturais incluem como preocupação central a proteção aos grupos vulneráveis. (...) As necessidades fundamentais não devem ficar condicionadas à caridade de programas e políticas estatais, mas devem ser definidas como direitos³².”

4. A ESTRUTURA NORMATIVA E REGULATÓRIA

Respeitando a hierarquia do ordenamento jurídico brasileiro inicia-se o estudo sobre a estrutura normativa regulatória de desastres naturais pela Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em outubro de 1988. O Capítulo VI da Carta Magna é reservado às questões sobre o meio ambiente. Assim, o art. 225 elenca um rol mandamental que merece destaque para melhor nortear o entendimento que aqui se propõe apresentar.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,

31. SARLET, Ingo. Moradia como direito fundamental da pessoa humana. **Direito e Democracia**. vol. 4. n.2. 2003, p. 345.

32. PIOVESAN, Flávia; VIEIRA, Renato Stanzola. Justiciabilidade dos direitos sociais e econômicos no Brasil: desafios e perspectivas. Universidade Católica de São Paulo. a. 8. n. 15. 2007, p. 144-145.

bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:
I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

(...)

Uma interpretação meramente gramatical do art. 225, CF imprime uma conotação do poder-dever por parte do Poder Público e da coletividade, atribuindo àquele mais dever do que para este, conforme se pode notar a partir do parágrafo primeiro (§ 1º) do mesmo artigo.

Em 1993 a Lei nº 8.742 disciplinou e organizou a Assistência Social, trazendo importantíssima recomendação em seu art. 1º: “A assistência social, direito do cidadão e dever do Estado, é Política de Seguridade Social não contributiva, que provê os mínimos sociais, realizada através de um conjunto

integrado de ações de iniciativa pública e da sociedade, para garantir o atendimento às necessidades básicas.”

O art. 23 do mesmo diploma merece igual destaque: “Entendem-se por serviços socioassistenciais as atividades continuadas que visem à melhoria de vida da população e cujas ações, voltadas para as necessidades básicas, observem os objetivos, princípios e diretrizes estabelecidos nesta Lei.”

Outro diploma legal relevante é a Lei n. 12.340/2010 que disciplinou a questão das transferências de recursos da União aos órgãos e entidades dos Estados, Distrito Federal e Municípios para a execução de ações de prevenção em áreas de risco de desastres, resposta e recuperação em áreas atingidas por desastres e sobre o Fundo Nacional para Calamidades Públicas, Proteção e Defesa Civil. O seu art. 3º-B assim ordena:

“Verificada a existência de ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, o município adotará as providências para redução do risco, dentre as quais, a execução de plano de contingência e de obras de segurança e, quando necessário, a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes em local seguro.”

Referidas medidas devem ser tomadas com antecedência por parte dos gestores a fim de evitar o agravamento da situação e, por conseguinte, garantir a segurança e integridade física de todos que residem nas áreas de risco de desastre natural.

Por fim, a Lei 12.608/2012 veio revolucionar a temática “desastre” a nível nacional por não haver, anteriormente, uma Política Nacional de Proteção e Defesa Civil unificada na mesma lei. A lei também determinou as diretrizes para os entes federados e demais atores sobre a temática da prevenção, mitigação e resposta aos desastres naturais. Tais *modus operandis* estão em alguns dos seus dispositivos:

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.

§ 1º As medidas previstas no caput poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

§ 2º A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.

Pela leitura do trecho supracitado é possível capturar a dimensão e a relevância desta lei para a sociedade. Se cumprida rigorosamente, permitirá uma mitigação das consequências dos desastres, poupando vidas, sofrimentos e gastos públicos nas ações de reparação dos diversos danos causados.

Os diplomas legais referenciados apresentam caráter mandamental de dever ser (norma imperativa), perceptível pela exigência feita ao Poder Público em proceder de forma prestacional, visando garantir os direitos daqueles que necessitam com muita urgência de um amparo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu concluir que a atuação das instituições poderia ser mais coordenada se houvesse um plano de contingência (previsto na Lei 12.608) responsável pelas diretrizes de todos os atores envolvidos, inclusive a própria comunidade de Mãe Luíza.

Reparou-se também que fatores como vulnerabilidade, hipossuficiência e falta de noção prévia sobre a prevenção e autoproteção de desastres, provocaram maior impacto (danos) às vítimas. Mãe Luíza é um bairro carente que precisa ser atendido pela gestão pública em todos os seguimentos da vida.

Por essa razão, a partir desta análise crítica contextualizada, o presente estudo oferece e sinaliza algumas recomendações:

- I. Alertar a todos, em especial, às autoridades competentes sobre a ligação existente entre a vulnerabilidade da população loteada em áreas de risco e desastres naturais, conforme atestam diversos estudos;
- II. Incentivar o engajamento em ações de prevenção, por ser a fase onde

é possível mitigar os efeitos que os desastres naturais podem gerar, por exemplo, danos materiais e humanos, em regra, irreversíveis (fazendo cumprir a Lei 12.608);

- III. Elaborar um plano de contingência conforme prevê as legislações vigentes referidas, executando os exercícios simulados regulares com o fito de evitar uma atuação improvisada dos atores sociais envolvidos em casos de extrema urgência;
- IV. Reforçar a importância de políticas de habitação eficazes, capazes de evitar a ocupação desordenada do solo em áreas de risco por população de baixa renda, mais vulneráveis na ocorrência de desastres;
- V. Ampliar a visão sobre o conceito de “desastre”, ou seja, abordá-lo como sendo um conceito mutável oriundo de uma configuração calamitosa, desencadeada pela disfunção de inúmeras interações entre os atores sociais envolvidos, ou seja, pelos efeitos colaterais de tais inter-relações. Isso implica na desnaturalização do conceito, pois eventos extremos da natureza sempre existiram, sendo o que irá caracterizar como um “cenário de desastres” é o impacto indesejável do fenômeno natural na vida cotidiana das pessoas (ao nível individual, social e/ou organizacional);
- VI. Por fim, observar com rigor as diretrizes da Lei n. 12.608/2012, chave mestra para os entes federados no que tange a redução de riscos e adoção de políticas públicas que visem capacitar instituições e a própria população para a ocorrência de desastres.

Assim sendo, é desejável que tais recomendações sejam acatadas pelos gestores públicos para que os efeitos indesejados dos efeitos das tragédias dessa magnitude sejam minimizados, configurando-se o Estado do Rio Grande do Norte como referência na gestão de políticas públicas que tratem de desastres. No entanto, esta ainda é, infelizmente, uma meta pouco visualizada na realidade da população e praticada pelos governantes potiguares (esta encontra eco somente ao nível do discurso e interesse político local). Por outro lado, faz-se mister salientar que há a possibilidade de aplicação dos

institutos da “responsabilidade civil por ação ou omissão” e o “dano moral coletivo” na busca de reparação e indenização às vítimas. Exemplo disso foi a Ação Civil Pública - ACP (1690), Nr. Processo:0825478-21.2016.8.20.5001, que o Ministério Público do Rio Grande do Norte (MPRN) ingressou em 14 de junho do corrente ano na Justiça Comum Cível - Fazenda Pública – Natal/RN (3ª Vara da Fazenda Pública da Comarca de Natal), para obter algumas providências que não foram adotadas extrajudicialmente junto ao Município e ao Estado (disponível em <http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/7484-mprn-ingressa-com-acao-contra-prefeitura-de-natal-e-caern-por-desastre-em-mae-luiza>). O MPRN levou dois anos para ingressar com a ação supracitada o que demonstra a lentidão dos órgãos públicos no país, bem como sua pouca experiência em lidar com temas extremamente complexos como é o caso dos desastres. Parabéns à Comunidade de Mãe Luíza por não deixar de lutar por sua causa. Para esta Comunidade nós, os autores, dedicamos este estudo. Afinal, somos todos *aprendizes de feiticeros!*

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lutiane Queiroz de, Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos: bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região metropolitana de Fortaleza, Ceará. **Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro** (tese de doutorado). 2010, p. 132.

ALMEIDA, Gregório Assagra de. O MINISTÉRIO PÚBLICO NO NEOCONSTITUCIONALISMO: perfil constitucional e alguns fatores de ampliação de sua legitimação social. *Revista Jurídica Fafibe*. 2010, p. 24.

ARANTES, Rogério Bastos. Direito e política: o Ministério Público e a defesa dos direitos coletivos. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*. v. 14, n. 39. 1999, p. 96. Disponível em <<<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcsoc/v14n39/1723.pdf>>> Acesso em: 17 Abr. 2016.

BINDÉ, Pitágoras, J. & CARNEIRO, Clarisse. Uma análise da ação humana a partir da perspectiva da psicologia dos desastres. *Psico*. v. 32. n. 2. jun./dez. 2001, p. 38.

DI PIETRO, Maria Sylvania Zanella. O Ministério Público como Instituição Essencial

à Justiça. In: RIBEIRO, Carlos Vinícius Alves (Org). Ministério Público: reflexões sobre princípios e funções institucionais. São Paulo: Atlas, 2010. p. 8.

DRESCH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco & ANTUNES JÚNIOR, José Antônio Valle. Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia. Bookman Editora, 2015;

FENSTERSEIFER, Tiago. A responsabilidade do estado pelos danos causados às pessoas atingidas pelos desastres ambientais associados às mudanças climáticas: uma análise à luz dos deveres de proteção ambiental do Estado e da proibição de insuficiência na tutela do direito fundamental ao ambiente. Defensoria Pública do Estado de São Paulo. Disponível em << <http://www.defensoria.sp.gov.br/dpesp/repositorio/31/documentos/12.pdf>>> Acesso em: 18 abr. 2016, p. 41.

FRANKE, Idésio Luis. Governança e gestão florestal no Acre: instituições e atores em busca do desenvolvimento sustentável. 2012. 264 f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável)—Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

GOULART, Flavio A. de Andrade. A burocracia e outros atores sociais face ao programa de saúde da família: alguns apontamentos. Revista APS. v. 9. n. 2, jul./dez. 2006. p. 6-7.

JATAHY, Carlos Roberto de Castro. Curso de Princípios Institucionais do Ministério Público. 3ª ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2008.

JUNIOR, Lourival de Oliveira. A efetivação dos Direitos Sociais pelo Poder Judiciário. Revista Feati. 2013. p 126. Disponível em << <http://www.feati.edu.br/revistaeletronica/downloads/numero9/14AefetivacaoDireitosSociaisPoderJudiciario.pdf>>>. Acesso em 19. Abr. 2016.

LIMA, J. M. Cunto; JACOBINI, J. P. Ruggiro; ARAÚJO, M. A. Duarte de. Reestruturação organizacional: os principais desafios para o Ministério Público do Rio Grande do Norte. Rev. Adm. Pública. RJ. nov./dez. 2015, p. 1520.

MENDES, Gilmar Ferreira; BRANCO, Paulo Gustavo Gonet. Curso de direito constitucional. São Paulo: Saraiva, 2014, p. 129.

NOBRE JÚNIOR, Edílson Pereira. O direito brasileiro e o princípio da dignidade da pessoa humana. Brasília. a. 37. n. 145. jan./mar. 2000, p. 186. Disponível em <<<http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/568/r145-19.pdf?sequence=4>>>. Acesso em: 19 Abr. 2016.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Promotoria de Justiça de Meio Ambiente. MP realiza vistoria em área de desmoronamento em Mãe Luíza. MPRN. Meio Ambiente - Notícias. 18/jun. 2014. Disponível em <<<http://www.mprn.mp.br/portal/inicio/meio-ambiente/meio-ambiente-noticias/6308-6308-mp-realiza-vistoria-em-area-de-desmoronamento-em-mae-luiza>>> Acesso em. 18. Abr. 2016.

LISBOA, Carolina M^a. C. A; ADVINCULA, Ana C. da Costa; MARINHO, R. Rocha. Diagnóstico Ambiental da Zona de Proteção Ambiental 10 - Farol de Mãe Luíza e seu Entorno - do Município de Natal – RN. 2012.

LUHMANN, Niklas. Die Gesellschaft der Gesellschaft. Frankfurt a. M. (Suhrkamp). [GdG]. 1997.

PIOVESAN, Flávia; VIEIRA, Renato Stanzola. Justiciabilidade dos direitos sociais e econômicos no Brasil: desafios e perspectivas. Universidade Católica de São Paulo. a. 8. n. 15. 2007, p. 144-145.

PREFEITURA DO NATAL. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo. Bairros de Natal. **Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística. Natal: SEMURB**, 2009, p. 22.

SARLET, Ingo. Moradia como direito fundamental da pessoa humana. Direito e Democracia. vol. 4. n.2. 2003, p. 345.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE. Análise e proposições ambientais e urbanísticas sobre as propostas de regulamentação da zona de proteção ambiental 10 (ZPA-10), município de Natal/RN: laudo técnico solicitado pelo Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte à Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN. Jan/2012, p. 31.

CAPÍTULO 4

ERGONOMIA E DESASTRES

Ricardo José Matos de Carvalho

1. INTRODUÇÃO

A ergonomia tem suas raízes nos primeiros movimentos dos seres humanos para construir artefatos que facilitassem as atividades da vida diária, já na idade primitiva, e isso se estendeu aos tempos modernos, durante as atividades militares, especialmente na IIª Grande Guerra Mundial, e no pós-guerra, nas atividades industriais. Esse processo continuou e chegou aos setores de serviço, às atividades da vida cotidiana e, atualmente, a ergonomia abrange diversos outros setores e atividades humanas: agricultura, pesca, aquicultura, lazer etc.

Os trabalhos de ergonomia se realizam através de pesquisas científicas e ações (projetos, intervenções, cursos de formação e treinamentos) desenvolvidas por acadêmicos, consultores particulares e empresas. As atividades de extensão universitária desenvolvidas no campo da ergonomia, nas mais diversas áreas, têm se demonstrado de grande fertilidade científica, à medida que são desenvolvidas indissociavelmente dos propósitos científicos.

A abertura de editais de financiamento, no âmbito nacional, de projetos de pesquisa e de extensão, através do Ministério da Educação e dos órgãos de fomento, como CNPq, CAPES e FINEP, principalmente, tem contemplado, de alguma maneira, a área da Ergonomia. Nos âmbitos regionais ou locais, através das Pró-reitorias de Pesquisa e de Extensão das Universidades Públicas e dos órgãos de fomento de pesquisa e de extensão dos estados da federação, têm sido abertos editais de fomento às atividades de pesquisa e extensão, mas percebe-se que os recursos disponibilizados são bastante limitados para a demanda existente e estão, na maioria das vezes, vinculados aos recursos disponíveis nos órgão de fomento de abrangência nacional.

Os problemas sociais, tais como desemprego, pobreza, miséria, analfabetismo, poluição e degradação ambiental, solidão das pessoas, acidentes, desastres, doenças, indigência, aumento de trabalhadores informais, fortalecimento do mercado de drogas e violência, têm despertado na sociedade um interesse cada vez maior de resolvê-los de forma articulada e através de políticas e estruturas integradoras. Neste contexto, a universidade tem sido

fortemente demandada pela sociedade a cooperar através de pesquisas e de atividades de extensão, de maneira a compreender melhor os problemas, dar respostas mais rápidas aos problemas e, ao mesmo tempo, ajudar os órgãos públicos e empresas a desenvolver ações preventivas e de governança que tenham repercussões duradouras e resilientes.

As demandas reais da sociedade exigem, de certa forma, uma postura singular da universidade e de sua comunidade acadêmica frente a elas. Exigem um exercício de alteridade e de altruísmo dos acadêmicos, de responsabilidade social das universidades e o envolvimento direto com os sítios e atores sociais interessados da cidade onde estão situados os problemas em questão. Exigem, por assim dizer, uma forma de co-aprendizagem com a comunidade não universitária, um novo conjunto de competências e metodologias apropriadas e situadas, diferentemente das metodologias aplicadas em laboratórios ou de aplicação social “consumidora”. Exigem que estas competências e metodologias sejam co-construídas pelos acadêmicos, cientistas e a comunidade. Exigem métodos participativos, em que os sujeitos, considerados nas pesquisas ou nas ações desenvolvidas para o benefício da sociedade, possam ter seus conhecimentos e experiências acolhidas e valorizadas e, portanto, possam participar ativamente de todo o processo de produção de conhecimento e de desenvolvimento, sendo convidados a participar, também do processo de validação dos conteúdos e dos resultados.

Como promover uma formação universitária contextualizada, crítica, humanizadora e transformadora? Como planejar e direcionar uma determinada disciplina acadêmica a partir da realidade social, dinâmica, situada e complexa? Como orientá-la para servir de ferramenta de ação junto às demandas sociais? Como torná-la um projeto de extensão? Como introduzir na sua metodologia e ação de extensão a participação das pessoas da comunidade para as quais o projeto de extensão está orientado? Como lidar durante a formação profissional com a diversidade da população, no tocante aos valores, aos aspectos sociais, econômicos e antropológicos? Como acolher o conhecimento, os saberes e as competências destas pessoas num processo de projeção dos sistemas sociotécnicos? Como compartilhar a co-autoria dos projetos com as pessoas

da comunidade não universitária?

Este é um dos desafios para a universidade e a comunidade universitária, o de trabalhar não mais se considerando aquela que domina o conhecimento e a profissão e, portanto, se julgando a portadora exclusiva da credencial de ensinar e de propor soluções na sociedade. Propõe-se, agora, que a comunidade universitária – mais especificamente os professores como uma totalidade – veja-se também como aprendiz e integrante de um processo de co-participação, de co-construção de projetos e soluções juntamente com a comunidade para a qual os estudos e as ações estão orientados.

Este, em particular, é também o desafio da ergonomia e, portanto, dos professores e dos estudantes de ergonomia, cujo laboratório-mor são os sistemas sóciotécnicos ou organismos sociais vivos: as comunidades, os ofícios, as profissões, as instituições públicas, as empresas, os setores da indústria, do serviço, da agricultura, da pesca, do extrativismo e da criação animal, as cooperativas etc.

A ciência especializa-se cada vez mais em determinadas áreas e setores do mercado, demandando profissionais cada vez mais especializados. A tecnologia e o mercado, à medida que alargam suas fronteiras, impulsionados pela competitividade destrutiva sem fim, reservam lugar para as grandes corporações que transitam e fazem transações numa dimensão global, desagregando, em nível planetário, as sociedades e as pequenas economias locais.

Em sentido contrário, há diversos movimentos sociais no mundo, partindo das sociedades civis, de organizações comunitárias, profissionais e políticas, e atuações de certos governos, tentando resistir a essa economia global destruidora, procurando restabelecer as economias, as histórias, as culturas, o saber-fazer e a vida locais. Além dos movimentos organizados, há grupos de pessoas ou indivíduos isolados que resistem de uma forma ou de outra em busca de uma sobrevivência e de uma felicidade, e esta é uma realidade facilmente percebida nas cidades e no campo.

Tradicionalmente, ou muito frequentemente, os alunos, durante o processo de formação profissional, somente entram em contato com o mundo

real, ou com os problemas reais da sociedade, através do expediente do estágio profissional supervisionado, que está reservado ao último semestre letivo do curso de graduação, após a conclusão do rol das disciplinas curriculares obrigatórias.

O estágio curricular supervisionado é um raro e rico momento em que o aluno pode desenvolver um aprendizado ou uma formação profissional situada. Este estágio demanda do aluno os requisitos de formação acadêmica e ética, que são atendidos pelas disciplinas do curso, e, também, habilidades sociais de relacionamento interpessoal. Ao mesmo tempo em que demanda tudo isto, o estágio também possibilita o desenvolvimento de tudo isto, porque esta atividade acadêmico-profissionalizante propicia um processo de desenvolvimento humano, uma vez que estão em jogo as características, as capacidades e limites do indivíduo, o seu processo sócio-histórico de vida, o contexto da empresa e, portanto, do estágio e a complexidade das situações vivenciadas.

A extensão universitária, por sua vez, no sentido institucionalmente e genericamente propalado, tem como finalidade transferir os conhecimentos acadêmicos e científicos para as populações das mais diversas localidades, de modo que essa transferência venha a ser incorporada no cotidiano destas populações e, portanto, tenha o poder de resolver os problemas existentes e melhorar a realidade em questão.

Acredita-se que a extensão universitária pode ser realizada pelo aluno desde o ingresso na universidade, através do estreitamento da relação entre universidade-empresas e universidade-comunidades, da inserção dos alunos, sob a supervisão dos professores, nos contextos dos problemas da sociedade e da oferta de solução destes problemas. Objetiva-se com isto a formação profissional contextualizada, a inserção da universidade na realidade social, a responsabilidade social da universidade e a solução de problemas da sociedade.

A ideia bastante difundida é a de que a atividade de extensão consegue propiciar a ligação entre suas atividades práticas, os conteúdos abordados nas disciplinas da graduação e a pesquisa, suscitada pela própria prática da extensão,

contribuindo para uma formação profissional integradora, contextualizada e profunda.

À propósito, é importante acentuar que Paulo Freire teceu críticas ao conceito de extensão, porque, em sua visão, este traz consigo o sentido de uma ação realizada por alguém que busca estender seus conhecimentos e suas técnicas a outros em uma realidade concreta “para que possam transformar melhor o mundo em que estão” (FREIRE, 1997, p. 20).

Paulo Freire, ao analisar o termo extensão, a partir da concepção de ‘campos associativos’ desenvolvida por Bally, supõe que “que a ação extensionista envolve, qualquer que seja o setor em que se realize, a necessidade que sentem aqueles que a fazem, de ir arte a ‘outra parte do mundo’, considerada inferior, para, à sua maneira, ‘normalizá-la’. Para fazê-la mais ou menos semelhante a seu mundo” (FREIRE, 1997, p. 22).

Este autor afirma que sua análise não se caracteriza por um “purismo linguístico” e que esta análise leva à compreensão de que “o conceito de extensão não corresponde a um que-fazer educativo libertador” (FREIRE, 1997, p. 23) e que, portanto, se vincula a termos que “envolvem ações que, transformando o homem em quase ‘coisa’, o negam como um ser de transformação do mundo” (FREIRE, 1997, p. 22). Ele defende que a educação libertadora se dá quando se “encarna a busca permanente que fazem os homens, uns com os outros, no mundo em que e com que estão, de seu Ser Mais” (FREIRE, 1977, p. 23). E complementa que esta educação se estabelece “quando se lhes problematiza sua situação concreta, objetiva, real, para que, captando-a criticamente, atuem também criticamente, sobre ela” (FREIRE, 1977, p. 24).

Em substituição ao conceito de extensão, Paulo Freire defende o de comunicação, que permeia uma reciprocidade entre os sujeitos (não passivos) envolvidos, “a co-participação dos sujeitos no ato de pensar” (FREIRE, 1997, p. 66).

No tocante à formação crítica do aluno, a comunicação, como prática dialógica e situada, permitiria uma reflexão do aluno na ação e sobre sua ação, em forma de co-participação, enquanto sujeito de projetos universitários que

envolvem outros sujeitos da sociedade em que estão inseridos os respectivos projetos.

A comunicação (dialógica), portanto, apontaria para a formação de profissionais reflexivos, profissionais que “irão refletir-em-ação sobre a resposta dada pela situação” (SCHON, 2000). Paulo Freire (1997) referia-se à formação permanente do professor, destacando como momento fundamental aquele da “reflexão crítica sobre a prática”. Para Freire (1997), “é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Neste sentido, a comunicação, como um das atividades acadêmicas dos alunos, estimularia a formação profissional contextualizada, possibilitando ainda o desenvolvimento humano, através de interações interpessoais, das conversações, das preocupações éticas e das responsabilidades assumidas. Isto contribuiria para construir uma visão crítica e interessada diante dos fenômenos do mundo, como também, competências necessárias para a co-construção e co-resolução dos problemas reais vivenciados pela sociedade.

Aliada à pesquisa científica, a comunicação, sendo desenvolvida a partir das demandas reais da sociedade, se qualifica ainda mais, pois as ações inerentes a ela se baseiam no conhecimento científico produzido.

2. ERGONOMIA

2.1 Uma Disciplina de Sistematização da Realidade

A ergonomia é uma ciência nova, que tem apenas 50 anos e vem aprendendo a ampliar suas possibilidades de ação e reflexão para além dos espaços de laboratório experimental, passando a atuar nas situações reais de trabalho ou das atividades humanas em certos contextos.

A ergonomia enquanto ciência surge como uma proposta de abordagem técnico-científica que visa à adaptação do trabalho, dos recursos e dos ambientes às características, capacidades e limitações do humano. A ergonomia se apresentou, dessa forma, como um conjunto de conhecimentos, técnicas e métodos claramente destoantes do paradigma taylorista do trabalho, que tão

fortemente disseminou-se desde a época da Revolução Industrial dos fins do século XVIII até os tempos atuais.

A ergonomia contemporânea vem resgatar o conhecimento operacional dos operadores e integrá-las ao projeto de trabalho. É a compreensão de que o trabalhador é o verdadeiro perito do trabalho que ele mesmo realiza. Dessa forma, a ergonomia propõe um projeto de trabalho fundamentado numa ação participativa das pessoas envolvidas no trabalho, num enfoque local e global do trabalho (abordagem sistêmica), baseada no trabalho real, nas pessoas reais, diferentemente do taylorismo.

A ergonomia contemporânea explicita em seu arcabouço teórico-metodológico a dimensão singular e complexa do trabalho e, portanto, das pessoas, aspectos que devem ser levados respeitosamente em conta nos projetos a elas destinados. Desse modo, a ergonomia introduz os conceitos de variabilidade técnica, organizacional e humana para justificar a necessidade dos projetistas e gestores do trabalho considerarem os sistemas de trabalho (processos, pessoas, máquinas, equipamentos, bens, serviços, etc..) como sendo sistemas dinâmicos e adaptáveis, que têm as suas potencialidades, capacidades, mas, também, limites e restrições.

A ergonomia dos tempos atuais e do devir é uma ciência calcada no estudo do desempenho, das capacidades, das características e limitações humanas, que visa desenvolver tecnologias de interface humano-sistema e uma prática profissional de aplicação tecnologias de interface humano-sistema, com o intuito melhorar a condição humana, incluindo saúde, segurança, conforto, produtividade e qualidade de vida (HENDRICK; KLEINER, 2006). E isto é desenvolvido através da aplicação do método correlato, denominado de Análise Ergonômica do Trabalho (GUÉRIN *et al.*, 2001; WISNER, 1987).

A AET enfatiza a necessidade de o pesquisador ou especialista desenvolver um processo de *construção social*, envolvendo os diversos pontos de vista da atividade analisada, ou seja, reunindo as diversas informações, compreensões e decisões que os sujeitos envolvidos na situação analisada têm sobre o problema em foco, tanto na etapa de levantamento de dados, como nas de análises, de diagnóstico, de proposições de melhorias e de

projetos executivos. Todos os resultados destas etapas devem ser restituídos aos sujeitos envolvidos e validados por eles (VIDAL, 2003; GUÉRIN *et al.*, 2001; WISNER, 1987).

Enquanto ciência, a ergonomia se restringe a sistematizar os problemas da realidade estudada e estabelecer as relações causais. A decisão por transformar a realidade em questão e a própria transformação extrapola o campo científico e está sujeita aos desideratos ou correlações de forças dos atores envolvidos.

As preocupações primeiras da ergonomia se concentravam na adaptação dos sistemas técnicos e do ambiente às características, capacidades e limitações das pessoas envolvidas e o nível de abrangência se dava de forma localizada, micro (projetos de tarefas específicas e interface homem-máquina, comportando os controles, displays, leiautes de posto de trabalho e o ambiente de trabalho). Com a formulação da macroergonomia (HENDRICK & KLEINER, 2006), a ergonomia passou a se interessar pelos aspectos macro organizacionais, tais como pelo planejamento e gerenciamento das organizações.

Com a formulação da Ergonomia Comunitária (COHEN; SMITH, 2001), a ergonomia passou a se interessar com problemas que afetam as comunidades pobres dos centros urbanos, tais como desemprego, violência, desastres etc. A Ergonomia Comunitária é definida como “a adequação entre as mediações tecnológicas e as dimensões experiencial, estrutural e prática da comunidade. Os espaços construídos ou tecnologias de comunicação não apenas precisam evocar um sentimento subjetivo de pertencimento, mas também devem servir para apoiar um arranjo espacial e funcional particular dos laços sociais”. “A Ergonomia Comunitária (EC) baseia-se na participação e envolvimento dos membros da comunidade nos processo de tomada de decisão e de ações relacionadas com suas vidas” (DOTSON, 2000).

2.2 Domínios de Especialização da Ergonomia

De acordo com a Internacional Ergonomics Association-IEA, os ergonomistas devem ter uma compreensão do escopo completo da disciplina

ergonomia e devem levar em conta os aspectos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais, ambientais e outros fatores relevantes. A ergonomia possui os seguintes domínios de especialização, o que permite um mergulho nas competências específicas (IEA, 2016):

Ergonomia Física

A ergonomia física está relacionada com a anatomia humana, a antropometria e as características fisiológicas e biomecânicas envolvidas na atividade física. Os principais assuntos tratados são as posturas de trabalho, o manuseio de materiais, os movimentos repetitivos, as desordens músculo-esqueléticas relacionadas ao trabalho, layout das estações de trabalho, saúde e segurança do trabalho.

Ergonomia Cognitiva

A ergonomia cognitiva está relacionada com os processos mentais, tais como a percepção, a memória, o raciocínio e as respostas motoras, e como estas propriedades cognitivas podem afetar as interações entre as pessoas e os outros elementos de um sistema. Os tópicos de maior relevância tratados são a carga de trabalho mental, a tomada de decisão, a performance, a interação humano-computador, a confiabilidade humana, o estresse no trabalho e o treinamento.

Ergonomia Organizacional

A ergonomia organizacional está relacionada com a otimização dos sistemas sociotécnicos, incluindo as estruturas organizacionais, as políticas e os processos. Os assuntos tratados de maior relevância são a comunicação, o gerenciamento de recursos de equipe, o projeto do trabalho, a organização das horas de trabalho, o trabalho em equipe, o design participativo, a ergonomia comunitária, o trabalho cooperativo, os novos paradigmas do trabalho, a cultura organizacional, as organizações virtuais, o teletrabalho e o gerenciamento da qualidade.

Nas situações reais, as atividades humanas manifestam e mobilizam as

três dimensões da ergonomia, física, cognitiva e organizacional. A abordagem situada, proporcionada pela ergonomia situada, nos permite compreender a atividade humana, porque exige que estejamos presentes na realidade e a investiguemos de forma sistemática. Permite ainda identificarmos e avaliarmos as influências dos aspectos físicos, cognitivos e organizacionais destas atividades e suas interconexões, de forma situada, contextualizada.

2.3 A Complexidade Envolvida deve ser Considerada

Os problemas reais da sociedade muitas vezes recebem um tratamento a partir de uma abordagem racional e instrumental e, portanto, fragmentada. A dinâmica sócio-histórico-cultural e as relações dialéticas envolvidas na sociedade são, muitas vezes, desconsideradas nos processos de compreensão dos fenômenos sociais, nas tomadas de decisão, nos projetos sócio-técnicos, nos planos e nas ações, propriamente ditas.

A ergonomia situada se ocupa de compreender e incorporar a complexidade destes fenômenos, no sentido de melhor compreender as situações reais e ajudar nas decisões e possíveis transformações positivas da realidade.

Para MORIN (2000, p. 38),

“complexus significa o que foi tecido junto; de fato, há complexidade quando elementos diferentes são inseparáveis constitutivos do todo (...) e há um tecido interdependente, interativo e inter-retroativo entre o objeto de conhecimento e seu contexto, as partes e o todo, o todo e as partes, as partes entre si. Por isso, a complexidade é a união entre a unidade e a multiplicidade”.

A Teoria dos Sistemas Complexos ou a Teoria da Complexidade é fruto de um esforço teórico no campo científico para entender os sistemas da vida (organismos, sistemas sociais, ecossistemas), considerados complexos e altamente integrativos. Esta teoria integra o pensamento sistêmico e os modelos e teorias sobre os sistemas vivos (CAPRA, 2000, p. 19).

2.3.1 O Pensamento Sistêmico

O pensamento sistêmico nos leva a perceber que os problemas com os quais nos defrontamos na vida não podem ser entendidos isoladamente. Esses problemas são considerados sistêmicos porque estão *interligados* e são *interdependentes*.

O termo *sistema* foi utilizado pela primeira vez pelo bioquímico Lawrence Hendersen, passando a significar, a partir daí, “... *um todo integrado cujas propriedades essenciais surgem das relações entre suas partes...*”. O pensamento sistêmico, por sua vez, se refere à “... *compreensão de um fenômeno dentro do contexto de um todo maior*”. A palavra sistema é derivada do grego *synhistanai*, que significa *colocar junto* (CAPRA, 2000, p. 39).

A abordagem sistêmica foi marcada, desde o princípio, pelas seguintes características (CAPRA, 2000, p. 40):

- existência de diferentes níveis de complexidade com diferentes tipos de leis operando em cada nível;
- em cada nível de complexidade, os fenômenos observados exibem propriedades que não existem no nível inferior. Essas propriedades foram denominadas, no começo da década de 20, pelo filósofo C. D. Broad, *propriedades emergentes*, que são destruídas quando o sistema é dissecado, física ou teoricamente, em elementos isolados.

2.3.2 Os Sistemas Complexos

Para SVAITER (2003, p. 197),

“sistemas complexos podem ser aproximadamente definidos como sistemas cuja evolução é descrita por leis bastante simples, mas cujo comportamento final resulta complicado, embora não caótico. Adicionalmente, aceita-se que esses sistemas podem tornar-se caóticos se minimamente perturbados. Tais sistemas, em princípio, não podem ter seu comportamento a longo prazo avaliado facilmente”.

2.3.3 Os Sistemas Complexos Adaptativos

Para NUSSENZVEIG (2003, p. 17),

“um sistema complexo adaptativo parece representar uma situação intermediária entre a ordem e o caos. (...). O comportamento espaço-temporal típico desses sistemas contém fortes correlações entre pontos distantes e entre o presente e a história passada ...”.

Tais sistemas apresentam três tipos de comportamentos:

- *ordem*: a evolução é inteiramente previsível;
- *caos*: o sistema muda o tempo todo, mas, quanto mais ele muda, mais permanece o mesmo;
- *criticalidade auto-organizada*: o sistema está em evolução constante, porém, quanto mais ele muda, mais se torna diferente.

A principal característica do *agente adaptativo* é que ele muda de comportamento com o tempo, em função do que aprende com a experiência. *O que torna complexo um sistema adaptativo é que ele consiste de mais de um agente* (HOLLAND, 2003, p. 213).

O conceito de *adaptação* é equivalente ao de *aprendizado*, diferindo apenas no que se refere à escala de tempo envolvida. *“... A adaptação não otimiza, não leva ao melhor resultado possível. O que a adaptação procura é o melhoramento...”* em relação a algo já existente, pois a obtenção de um *sistema ótimo* parece sem sentido (HOLLAND, 2003, p. 216).

Dada a complexidade da vida real, sua característica dinâmica, situada e contextualizada, é impossível compreender os fenômenos sociais a partir de um único ponto de vista ou do ponto de vista de uma única disciplina. Este processo de compreensão, assim como o processo de intervenção, é adaptativo, principalmente por se tratar de processos que envolvem domínios científicos e profissionais de abordagens diferenciadas.

2.4 A Interdisciplinaridade por Excelência

A interdisciplinaridade “diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra” (NICOLESCU, 1999, p. 52).

A ergonomia é interdisciplinar (Figura 01) por excelência, porque originou-se de um conjunto de disciplinas (engenharia, física, fisiologia, design, segurança do trabalho etc). Sua metodologia exige uma prática interdisciplinar e interprofissional, mediante o agrupamento co-ativo de diversos profissionais.

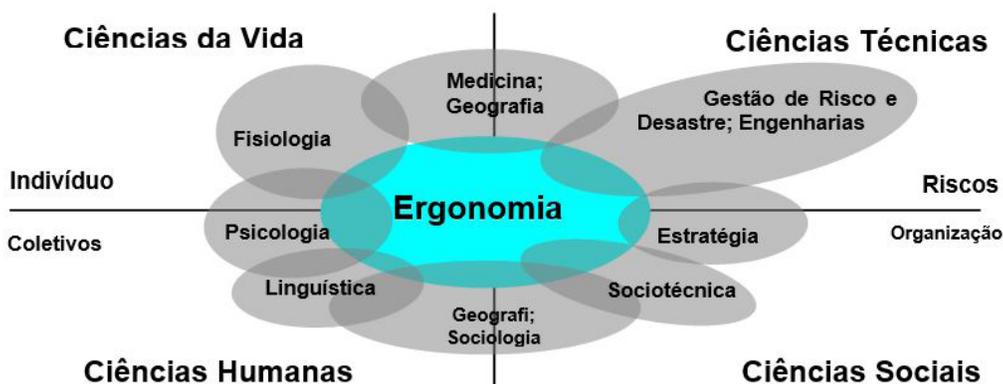


Figura 01: A interdisciplinaridade da ergonomia (adaptado de VIDAL, 2003).

Segundo a *International Ergonomics Association-IEA* (IEA, 2016),

“Ergonomia (ou fatores humanos) é a disciplina científica dedicada ao entendimento das interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema, como também a profissão que aplica princípios teóricos, dados e métodos para projetar, com o objetivo de otimizar o bem estar das pessoas e a performance global do sistema”.

Os ergonomistas são profissionais que contribuem para o planejamento, *design* e avaliação de tarefas, trabalhos, produtos, organizações, ambientes e sistemas com o intuito de torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas.

Para Dul et al. (2012, p. 377, 379), a Ergonomia possui uma combinação única de quatro características fundamentais: a) trata-se de uma abordagem

sistêmica ou holística; b) leva em conta o contexto; c) está orientada para o design/projeto; d) se concentra em dois resultados intimamente relacionados, o desempenho e o bem-estar.

“Um ergonomista é um indivíduo cujo conhecimento e habilidades dizem respeito à análise da interação humano-sistema e ao projeto do sistema, a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema” (IEA, 2016).

A figura 01 comunica que a ergonomia reúne o estado da arte, da técnica e das práticas de determinadas áreas do conhecimento técnico-científico para se constituir numa arte, ciência e técnica que se expressa pragmaticamente, através de uma prática profissional, de uma ação ergonômica transformadora. Neste sentido, a ergonomia é uma disciplina de ação, especialmente, porque tem como objetivo modelar as situações reais da atividade humana, considerando os aspectos físicos, cognitivos e organizacionais envolvidos nestas situações, auxiliando, assim, as tomadas das boas decisões, o desenvolvimento de projetos e as intervenções na realidade em questão, no sentido de transformá-la positivamente.

A depender da situação-problema à qual a ergonomia se dedica em uma pesquisa ou ação, esta relação interdisciplinar ganhará uma configuração específica, impulsionada pela característica da situação-problema, que demandará uma equipe de estudo ou de trabalho com uma conformação singular, ou seja, sua formação levará em conta as demandas conceituais, metodológicas e práticas suscitadas pela situação-problema em foco. Este processo é dinâmico, podendo sofrer variações ao longo do processo da pesquisa ou da ação ergonômica.

2.5 A atividade Humana: escopo da Ergonomia

A cada 15 segundos um trabalhador morre em decorrência de acidente ou doença relacionada com o trabalho em todo o mundo. A cada 15 segundos 153 trabalhadores são vítimas de acidente do trabalho. Todo dia 6 mil e 300 pessoas morrem em decorrência de acidentes ou de doenças relacionados

ao trabalho, mais de 2 milhões e trezentos mil mortes por ano. 317 milhões de acidentes ocorrem no trabalho, anualmente, muitos destes resultando em absenteísmos prolongados. O custo humano associado a estas ocorrências é enorme e o gasto econômico decorrente de práticas precárias em saúde e segurança do trabalho é estimado em 4% do Produto Interno Bruto mundial ao ano (ILO, 2016). No Brasil, em 2013, ocorreram 717.911 acidentes do trabalho (BRASIL/MTPS, 2016). Esses números envolvem os acidentes do trabalho de todas as magnitudes, incluindo desastres tecnológicos ocorridos nas empresas do país e as doenças ocupacionais.

Os desastres costumam provocar danos materiais e humanos de maior ou menor magnitude em todo o mundo. No Brasil, assim como em todo o mundo, os desastres vêm aumentando e provocando destruições, lesões e mortes, com significativas perdas e gastos financeiros. As consequências são maiores quando as fases do ciclo da gestão dos riscos de desastres, denominadas de prevenção e preparação, são negligenciadas, seja pela falta ou fragilidade de políticas públicas específicas, seja pela falta e investimentos suficientes, trazendo dificuldades muitas vezes incontornáveis na fase de resposta.

95% da população mundial vive em menos de 10% da área terrestre do planeta, principalmente em cidades e vilas. Estima-se que até 2050, a população urbana deverá ser composta por 6,29 bilhões de pessoas, equivalente a 69% do total da população mundial (ZHAO et al., 2013).

Durante a última década (2005-2015), "mais de 700 mil pessoas perderam suas vidas, mais de 1,4 milhões de pessoas foram feridas e cerca de 23 milhões de pessoas foram desabrigadas em consequência de desastres. No geral, mais de 1,5 bilhões de pessoas foram afetadas por desastres de várias maneiras, com as mulheres, crianças e pessoas em situações de vulnerabilidade desproporcionalmente afetadas. A perda econômica total foi de mais de US \$ 1,3 trilhões. Além disso, entre 2008 e 2012, 144 milhões de pessoas foram deslocadas por desastres" (UNISDR, 2015a).

“A média global anual relacionada a perdas de desastres deverá aumentar de US\$ 260 bilhões em 2015 para US\$ 414 bilhões em 2030. Trilhões de dólares em investimentos de novos negócios serão também injetados nas

regiões expostas ao perigo, determinando, em grande parte, o futuro do risco de desastres” (UNISDR, 2015b).

A pobreza das informações, que ainda resiste com relação aos acidentes do trabalho e desastres, interfere negativamente na definição de políticas públicas, estratégias e ações práticas de prevenção de acidentes do trabalho e de desastres, pois estas acabam se baseando em cenários não fidedignos.

A ergonomia e sua aplicação no campo da saúde e segurança do trabalho e da gestão de risco de desastres visa compreender as atividades humanas, seus contextos e os impactos, de maneira a produzir conhecimentos necessários para se eliminar ou aliviar os riscos envolvidos, produtores de acidentes, desastres e doenças.

3. A CIDADE COMO LUGAR ONDE AS PESSOAS VIVEM E TRABALHAM

A cidade pode ser compreendida como um sítio onde o indivíduo vive e que, para viver, precisa realizar diversas atividades de produção e de uso, através de uma série de interfaces com artefatos físicos, cognitivos e sociais, em diversos sítios menores: em casa, na escola, no trabalho, na indústria, no comércio, no setor de serviços, na praça, no parque, no teatro, no cinema, no estádio de futebol, no ginásio de esportes, no laboratório, na praia, na pousada, no hotel, no aeroporto, na estação ferroviária, na rodoviária, no ônibus, no metrô, no restaurante, na feira, na igreja, no supermercado, na via pública, no trânsito, nas estradas, na calçada, no mercado público, na casa de espetáculo etc...

A cidade é entendida como um sistema humano-tecnológico (VICENTE, 2005) ou um sistema sócio-técnico (HENDRICK; KLEINER, 2006), com suas características bio-fisio-psico-sociais, econômicas, políticas, simbólicas e culturais.

Parte-se da compreensão de que o modo pelo qual a cidade, seus sítios e artefatos são concebidos e organizados repercute na segurança, na saúde, no conforto, na qualidade de vida das pessoas e no seu modo de viver em sociedade (micro e macro). A cidade, portanto, é uma resultante de modos de

pensar a cidade, de projetos de cidade, de modos de governar a cidade e de modos de viver (n)a cidade.

Neste sentido, a cidade é um lugar de informações circulantes, um lugar de cognição comum, é um lugar de cognição socialmente construída, distribuída e compartilhada. A cidade é um sistema adaptativo, e como tal é um sistema capaz de se retroalimentar, de promover sua própria aprendizagem (sistema auto-aprendente, autopoietico), através das interações entre os sujeitos (sistema cooperativo) e destes com os artefatos cognitivos (sistemas de ajuda), e é capaz de criar (sistema potencialmente criativo) as suas soluções e possibilidades.

A cidade pode ser compreendida como um lugar de produção e reprodução social, de permanente interface humano-tecnológica e interações sócio-ambientais e culturais, em contextos de normalidade e de anormalidades (Ex: preparação e ocasião de uma copa do mundo de futebol, mega-eventos, conflitos sociais, acidentes de trânsito, engarrafamentos, incêndios, desastres etc).

A *ergonomia situada* é a abordagem que procura compreender os problemas de produção e saúde (segurança, saúde, conforto) das organizações sociais, a partir da compreensão da atuação incorporada das pessoas na realidade, das interações entre as pessoas e destas como os outros elementos do sistema sociotécnico, dando atenção ao contexto em que as situações de trabalho são socialmente construídas. Parte-se da premissa de que para perceber e compreender a realidade é preciso estar presente nas situações reais da vida e em seus contextos.

“A ergonomia cognitiva enfoca o ajuste entre habilidades e limitações humanas às máquinas, à tarefa, ao ambiente, mas também observa o uso de certas faculdades mentais, aquelas que nos permite operar, ou seja, raciocinar e tomar decisões no trabalho” (VIDAL; CARVALHO, 2008, p. 09). Neste sentido, a ergonomia cognitiva tem o objetivo de “projetar, desenvolver e implantar nos sistemas sócio-técnicos os mentefatos adequados ao usuário de forma que o sistema resultante funcione de modo seguro e eficaz” (VIDAL; CARVALHO, 2008, p. 12). A ergonomia cognitiva encontra forte aplicação, por exemplo, na concepção de sistemas computacionais que colaboram com a gestão de risco e desastres, como os aplicativos utilizados na fase de resposta

a desastres para facilitar as comunicações e a coordenação das equipes de profissionais envolvidos e a população afetada durante a evacuação das áreas de risco.

O desenvolvimento ou utilização de algum artefato, como estes aplicativos, deve considerar as características da população usuária, como o local onde vivem ou trabalham, a língua, a cultura etc. Muitas vezes, as populações no mundo utilizam tecnologias que são concebidas e produzidas em outro país que não o seu e isto pode gerar problemas de funcionamento e uso, especialmente em se tratando de situações de emergência como os desastres. A área da ergonomia que lida com esta problemática é a *antropotecnologia*, definida como a “adaptação da tecnologia à realidade do país comprador” (WISNER, 1994, p. 136).

A antropotecnologia “busca estudar e resolver as dificuldades de origem geográfica, econômica e antropológica” (WISNER, 1976, 1984a, b e c, 1985 *apud* WISNER, 1994, p. 136) em um processo de transferência de tecnologia de um país desenvolvido industrialmente (PDI) para um país em vias de desenvolvimento industrial (PVDI).

Atualmente, a abordagem da antropotecnologia tem se ampliado, não se restringindo à concepção original de estudo da transferência de tecnologia entre países, mas procurando compreender também como acontece e quais são os impactos dos processos de transferência de conhecimento, de saber-fazer e de tecnologia dentro das organizações/comunidades/grupos em geral e entre organizações/comunidades/grupos/indivíduos, seja em uma mesma cidade, ou entre cidades diferentes do mesmo país ou entre países.

Decorre-se que este empreendimento teórico-metodológico-prático aqui delineado, só poderá ser mobilizado na prática a partir de uma perspectiva multiprofissional e transdisciplinar ou, pelo menos, interdisciplinar, que possibilite o pensamento e a ação (pesquisa de campo; extensão universitária) integrada frente aos problemas do mundo real e do cotidiano das pessoas que vivem na cidade. Propõe-se aqui o estabelecimento de uma relação entre a *Ergonomia e a Cidade*, um capítulo da *Ergonomia Social ou Comunitária*, ao qual estamos denominando de *Ergopolis* (CARVALHO, 2012).

A noção de *ergopolis* aqui apresentada origina-se da noção de ergonomia,

mas extrapola o locus do trabalho e se debruça sobre a ação incorporada das pessoas na cidade e seus problemas. São estas ações produtivas, de habitação, de lazer, de cuidado e de descanso.

4. A QUESTÃO DOS DESASTRES

O desastre tem sido encarado, tanto por uma significativa parte da população quanto por alguns estudiosos, como sendo, respectivamente, uma “fatalidade” ou um fenômeno “físico” ou “natural”.

Para Quarantelli (2005, p. 343-347), o desastre é um fenômeno social. Para ele, os desastres são consequências das ações dos seres humanos e de suas sociedades e se não há consequência social não há desastre. Ou seja, a definição de desastre unicamente enquanto fenômeno físico é reducionista, pois um fenômeno natural extremo (por exemplo, excesso de chuvas) por si só não pode ser considerado conceitualmente um desastre ou catástrofe. Porém, quando este fenômeno natural extremo atinge uma realidade social este passa a ser considerado um desastre por definição.

O desastre é uma construção social e tem raízes na pobreza associada à falta de planejamento urbano e habitacional sustentável, à falta de moradia seguras em lugares seguros e à fragilidade dos sistemas de gestão de riscos e desastres.

O desastre diz respeito a uma “séria ruptura do funcionamento da comunidade ou da sociedade, envolvendo amplas perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais, que excede a capacidade da comunidade ou sociedade afetada em lidar com ela usando seus próprios recursos” (UNISDR, 2007).

Três fatores precisam existir e se combinarem para resultar em desastres: a exposição ao perigo; as condições de vulnerabilidade existentes; capacidade ou medidas insuficientes para reduzir ou lidar com as consequências potenciais negativas. As consequências dos desastres são variadas e incluem “perda de vida, ferimento, doença e outros efeitos negativos no bem-estar físico, mental e social da população, juntamente com o dano à propriedade, destruição de bens, perda de serviços, degradação ambiental e ruptura social e econômica” (UNISDR, 2007).

Para Quarentelli (2005, p. 339) e Quarantelli (2005a, p. 339) *apud* Perry (2007, p. 12), o paradigma atual de investigação sobre desastres está enraizado em duas ideias principais: 1) os desastres são, inerentemente, fenômenos sociais e os eventos naturais, como furacões ou tempestades, não são os desastres em si, mas sim a fonte dos danos; 2) o desastre está enraizado na estrutura social e reflete os processos de mudanças sociais. Carr (1932) *apud* Perry (2007, p. 3) foi o primeiro a se referir aos desastres como acontecimentos provenientes inerentemente das raízes das mudanças sociais.

“O desastre não é um acontecimento físico (...), mas um acontecimento social. Portanto, é um erro se referir a desastres “naturais” como se eles pudessem existir de forma externa às ações e decisões dos seres humanos e de suas sociedades” (QUARANTELLI, 2005, p. 343). “Os diferentes estilos de vida de populações impactadas pelos desastres, especialmente de níveis econômicos mais baixos, repercutem diferentemente nos efeitos negativos decorrentes dos desastres. Resumidamente, os seres humanos são os responsáveis pela vulnerabilidade” (QUARANTELLI, 2005, p. 344). “Se não há consequências sociais negativas, não há desastres” (QUARANTELLI, 2005, p. 347).

5. RESILIÊNCIA

Resiliência diz respeito à capacidade que os sistemas têm de se antecipar e se adaptar ao potencial de surpresa e fracasso (WOODS; HOLLNAGEL, 2008, p. 3-4).

Resiliência comunitária representa a capacidade de funcionamento de uma comunidade em meio a crises ou rupturas. “A resiliência comunitária é percebida como um elemento fundamental na preparação para emergências e como um meio de garantir a estabilidade social em face de crises, incluindo desastres” (COHEN et al., 2012, p. 1732).

“Um sistema só deve ser chamado 'resiliente' quando está ajustado de tal modo que ele possa utilizar as suas capacidades potenciais, para seu limite máximo e de uma maneira controlada, tanto em situações esperadas quanto em situações inesperadas” (FUJITA, 2008, p. 67).

Dentre as cinco prioridades de ação definidas pela Conferência Mundial

de Redução de Desastres (World Conference on Disaster Reduction) e apontadas pelo Protocolo de Hyogo, estão a de “utilizar o conhecimento, a inovação e a educação para a construção de uma cultura de segurança e resiliência em todos os níveis” e a de “reforçar a preparação de desastres para uma resposta eficaz em todos os níveis” (UN/ISDR, 2007).

A Engenharia de Resiliência aponta para a necessidade de se olhar para o que está dando ou pode dar certo (*what can go right; successes*) e, também, para o que está dando ou pode dar errado (*what can go wrong; failures*). “A Engenharia de Resiliência busca maneiras de melhorar a capacidade de uma organização continuar funcionando em tantas situações diferentes quanto possível. A segurança é, conseqüentemente, definida como a capacidade de ter sucesso, sob condições variáveis, em vez de a capacidade de evitar resultados indesejados” (HOLLNAGEL, 2010, p. 01).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo o desastre um fenômeno social, dinâmico e complexo, é preciso pensar como a sociedade pode lidar com este fenômeno de forma adaptativa e resiliente, no sentido de reduzir os riscos dos desastres e os danos provocados.

O modo de atuar dos agentes dos órgãos de proteção e defesa civil (e também Corpo de Bombeiros, SAMU, Cruz Vermelha etc) e população, no cerne do sistema de gerenciamento de riscos de desastre, é determinante para o desempenho resiliente de todo o sistema envolvido, em todas as suas fases (pré-desastre, desastre e pós-desastre). Compreender o modo de atuar – as comunicações, a cooperação e a coordenação - destes sujeitos nestas fases, é interesse da Ergonomia (cognitiva e organizacional), mediante o recurso da análise das atividades realizadas pelos sujeitos e seu contexto.

Este também é um assunto que também importa ao domínio científico da Resiliência, especialmente da Resiliência Comunitária, como estratégia de mobilizar e empoderar os membros de uma comunidade vulnerável a ameaças socioambientais e de reduzir os riscos de desastres, e da Engenharia de Resiliência responsável pelo desenvolvimento de sistemas seguros e resilientes.

O propósito de um projeto de Ergonomia da Cidade (*Ergopolis*) é o

de aumentar a conexão e conectividade das pessoas e dos sistemas na cidade, possibilitando uma cidade cada vez mais inteligente, adaptativa, criativa e transformadora, porque auto-aprendente, através da cognição socialmente distribuída e compartilhada, o que permite melhorar a robustez, a resiliência e a governança *da* e *na* cidade. O objetivo desta abordagem é o de facilitar e promover a vida das pessoas na cidade, a partir de uma compreensão “ecocêntrica” da cidade.

Pensar a cidade a partir de sua complexidade nos permite compreendê-la nas suas interconexões, interfaces, e, assim, procurar intensificá-la qualitativamente, melhorando a conectividade entre as pessoas e entre estas e os outros elementos do sistema (cidade) e entre os elementos não humanos do sistema.

Os projetos e intervenções sociais na cidade devem possibilitar o aumentar sua robustez e resiliência e, com isso, possibilitar as antecipações dos gestores e executores em situações emergenciais e planos de maior equilíbrio dinâmico de médio e longo prazos, como formas de promover a sustentabilidade da cidade e a segurança de sua população.

Resolver conjuntamente os problemas de desempenho e de bem-estar das pessoas nos sistemas sociotécnicos é o que move a Ergonomia. A comunicação, no sentido proposto por Paulo Freire, a construção social e o caráter situado das análises e das transformações das situações analisadas, conforme preconizado pela Ergonomia, é fundamental para a compreensão da realidade em foco e, portanto, das dificuldades enfrentadas pelos sujeitos na execução das suas atividades onde os desastres podem ocorrer: laborais, domésticas, de lazer, da vida diária etc.

Esses aspectos configuram a Ergonomia como um campo de pesquisa e de ação sóciotécnica situado, interdisciplinar, interprofissional, sistêmico, orientado a projetos de transformação da realidade focada e que busca a otimização conjunta entre eficiência e bem-estar (segurança, saúde, conforto) dos sistemas sociotécnicos ou dos organismos sociais vivos, como as empresas, as comunidades e as cidades.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Política Nacional de Segurança e Saúde do Trabalhador. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/politica_nacional_seguranca_saude.pdf>; Versão: 12 nov 2004; Acesso em: 09 mai 2016.

BRASIL/MTPS. Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/dados-abertos/dados-da-previdencia/estatistica-saude-e-seguranca-do-trabalhador/anuario-estatistico-de-acidentes-do-trabalho-aeat>>; Última modificação em: 09 mar 2016. Acesso em: 09 jun 2016.

CAPRA, Fritjof. *A teia da vida*. São Paulo: Ed. Cultrix, 2000.

CARVALHO, R. J. M. de. *ERGOPOLIS: an ergonomics approach applied to a city*. Work (Reading, MA) ^{JCR}, v. 41, p. 6071-6078, 2012. DOI: 10.3233/WOR-2012-1063-6071. IOS Press. Disponível em: <<http://content.iospress.com/download/work/wor1063?id=work%2Fwor1063>>. Acesso em: 17 ago 2016.

CARVALHO, R.J.M. de. *A padronização situada como resultante da ação ergonômica em sistemas complexos: estudos de caso numa companhia aérea nacional a propósito da implantação de um treinamento CRM-LOFT*. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

CARVALHO, R. J. M de. *Ficção e realidade das estatísticas oficiais de acidentes do trabalho: um estudo de caso de seu processo de produção*. João Pessoa: MEP/UFPB, 1995. [Dissertação de Mestrado].

COHEN, Odeya; LEYKIN, Dima; LAHAD, Mooli; GOLDBERG, Avishay; AHARONSON-DANIEL, Limor. (2013). *The conjoint community resiliency assessment measure as a baseline for profiling and predicting community resilience for emergencies in Technological Forecasting & Social Change*. 80 (2013) 1732–1741. Elsevier. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.12.009>>; Acesso em: 14 mai 2016.

COHEN, W. J.; SMITH, J. H.. *Community ergonomics: planning and design solutions for urban poverty*. In International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors. Edited by Waldemar Karwowski. Vol III. USA and Canada: Taylor and Francis, 2001. p. 1655-1658.

DANIELLOU, F. “*Métodos em ergonomia de concepção: a análise de situações de referencia e a simulação do trabalho*”. In DUARTE, F (org.). *Ergonomia e projeto*

na industria de processo continuo, Rio de Janeiro: COPPE UFRJ/Lucerna. 2002

DUL, J.; BRUDER, R.; BUCKLE, P.; CARAYON, P.. *A strategy for human factors/ergonomics: developing the discipline and profession*. Ergonomics. DOI: 10.1080/00140139.2012.661087. New York: Taylor & Francis, 2012.

FREIRE, P.. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P.. *Extensão ou Comunicação?* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

GUÉRIN, F.; LAVILLE, A.; DANIELLOU, F.; DURAFFOURG, J.; KERGUÉLEN, A.. *Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia*. São Paulo: Edgard Blucher, 2001.

HENDRICK, H. W. & KLEINER, B. M. *Macroergonomia: uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho*. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2006.

HOLLNAGEL, E.. *How Resilient Is Your Organisation? An Introduction to the Resilience Analysis Grid (RAG)*. In: Sustainable Transformation: Building Resilient Organisation. Toronto, 2010. HOLLNAGEL, E.; WOODS, D. D.; LEVESON, N.. *Resilience Engineering: concepts and precepts*. England: ASHGATE, 2008.

INTERNATIONAL LABOR ORGANIZATION-ILO. Disponível em: <<http://ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang--en/index.htm>>. Acesso em: 12 fev 2016.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION-IEA. Disponível em: <http://www.iea.cc/browse.php?contID=what_is_ergonomics>, 2010. Acesso em: 09 mai 2016.

INTERNATIONAL ERGONOMICS ASSOCIATION-IEA. Disponível em: <http://www.iea.cc/project/project_mutualrecognition.html>, 2016. Acesso em: 17 ago 2016.

MORIN, E.. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. São Paulo: Cortez, 2000.

NUSSENZVEIG, H. M.. [Org.]. *Complexidade & caos*. Rio de Janeiro: UFRJ/ COPEA, 2003.

PERRY, R. W; QUARANTELLI, E. L.. *What is a Disaster? New answers to old questions*. USA: IRCD, 2005.

RODRÍGUEZ, H.; QUARANTELLI, E. L.; DYNES, R. R.. *Handbook of disaster research*. NY/USA: Springer, 2007.

SALIS, Viktor D.. *Ócio criador, trabalho e saúde: lições da antiguidade para a conquista de uma vida mais plena*. São Paulo: Ed. Claridade. 160 p..

SCHON, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Trad. Roberto Cataldo Costa - Porto alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

UNISDR. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. 2015a. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acess em: 22 jan 2016.

UNISDR. Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015b. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/46052_disasterriskreductioninthe2030agend.pdf>. Acesso em: 22 jan 2016.

UNISDR. Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. Geneva: UN-ISDR, 2007.

VICENTE, K.. *Homens e máquinas: como a tecnologia pode revolucionar a vida cotidiana*. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

VIDAL M.C.R.. *Guia para análise ergonômica do trabalho (AET) na empresa: uma metodologia realista, ordenada e sistematizada*. Rio de Janeiro: Editora Virtual Científica, 2003.

VIDAL, M. C. R. & CARVALHO, P. V. R. de. *Ergonomia Cognitiva: raciocínio e decisão no trabalho*. Rio de Janeiro: EVC, 2008.

WISNER, Alain. *Inteligência no trabalho: textos selecionados em ergonomia*. São Paulo, FUNDACENTRO, 1987.

WISNER, A.. *A inteligência do trabalho: textos selecionados em ergonomia*. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: FUNDACENTRO, 1994.

ZHAO, P.; CHAPMAN, R.; RANDAL, E.; HOWDEN-CHAPMAN, P.. *Understanding Resilient Urban Futures: A Systemic Modelling Approach*. pp. 3202-3223. New Zeland: Sustainability, 2013.

CAPÍTULO 5

A VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO BAIRRO DE MÃE LUIZA - NATAL, RN, BRASIL: METODOLOGIA E APLICAÇÃO

**Yuri Marques Macedo
Lutiane Queiroz de Almeida
Ana Beatriz Câmara Maciel**

1. INTRODUÇÃO

O presente capítulo apresenta a elaboração de indicadores socioambientais de risco de desastres, presente em áreas de ocupação humana precária associada à intensa dinâmica ambiental, na perspectiva dos estudos sobre esta temática em Geografia. Definiu-se como área de estudo o bairro Mãe Luiza, em Natal, na capital do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). O local foi escolhido uma vez que, historicamente, apresentam diversas condições de vulnerabilidade e a exposição ao risco de desastres, sobretudo movimentos de massa.

O sítio urbano de Natal está disposto sobre ambientes de tabuleiros – Formação Barreiras; circundados por campos de dunas fixas e móveis; cortados pelas planícies: litorâneas, fluviais, flúvio-lacustre e flúvio-marinha (OLIVEIRA, 2003). Todos esses ambientes detêm intensas limitações à ocupação urbana, principalmente quando da ausência de infraestrutura de saneamento e drenagem. O bairro em estudo está inserido em área de cordão dunar, com sedimentos inconsolidados e arenosos sobre intensa ação erosiva eólica e/ou pluvial, assim como ação de força gravitacional. Associado a esta configuração ambiental tem-se ocupação humana em acentuada declividade com baixo padrão construtivo das residências.

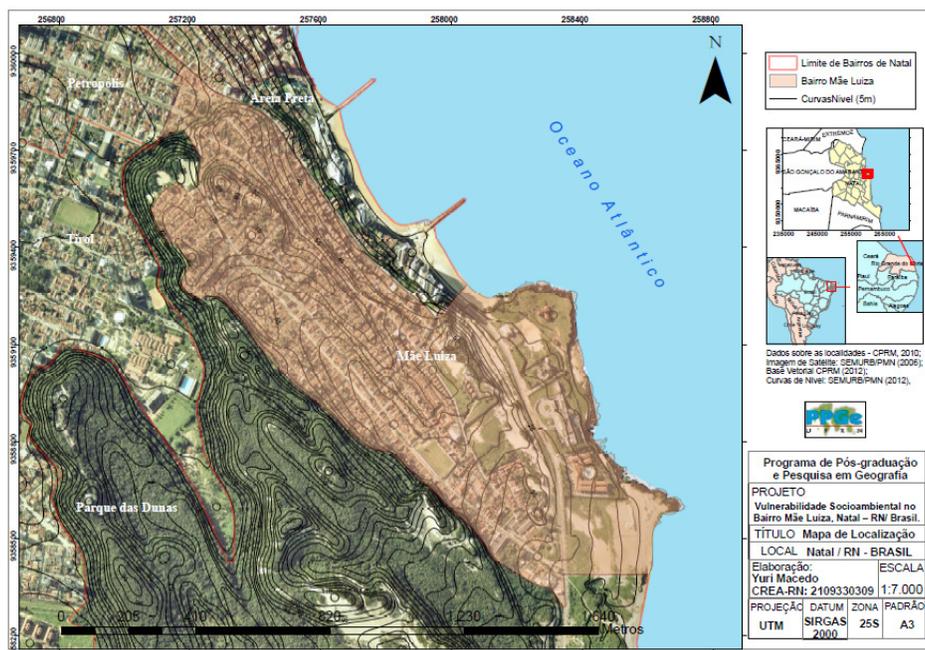


Figura 1: Mapa de localização do bairro Mãe Luiza, Natal/RN. Elaboração: Yuri Marques Macedo. Baseado em SEMURB/PMN, 2006; CPRM, 2010; IBGE, 2013; em ortofoto de levantamento realizado pela SEMURB/PMN, 2006.

A configuração socioambiental do bairro promove o perigo de movimentos de massa a partir de suas características, que quando combinadas, favorecem tal processo, sendo potencialmente danoso à população residente. Esse processo se constitui num dos principais perigos do Brasil (CASTRO, 1998). Na dinâmica ambiental brasileira tem-se como principais condicionantes dos movimentos de massa: Ação antrópica; Geomorfologia; Geologia; Clima; e Vegetação (Augusto Filho e Virgilli, 1998; Guidicini e Nieble, 1976; Guidicini e Nieble, 1984; Fernandes e Amaral, 1996; *in* SILVA, 2011).

A população de baixa renda é vulnerável socialmente aos perigos ambientais e tecnológicos, pois não detém recursos necessários para prevenir e se recuperar em caso de ocorrência de sinistros. No momento em que há locais de moradias (bairros, vilas, assentamentos, comunidades, etc) com imbricação da vulnerabilidade social e intensa dinâmica ambiental, há a produção de “Territórios de Risco” (ALMEIDA, 2010). Nesse capítulo foi aplicada a uma área com tais características, marcada, em geral, por habitações em situação precária, com risco eminente de desastre. O Bairro de Mãe Luiza, em primeira análise, tem os perigos associados à movimentação de massa: quedas, corridas; e/ou escorregamento/deslizamento.

Dessa forma, o objetivo principal elaboração de indicadores socioambientais de risco de desastres, com análise e mapeamento das áreas de risco determinadas pela produção do Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA) do Bairro Mãe Luiza, Natal-RN. Nesta direção tem-se como objetivos específicos: i) Elaborar discussão conceitual sobre risco e vulnerabilidade, focando nas suas abordagens teórico-metodológicas; ii) Caracterizar o meio físico-natural da área de estudo, assim como os riscos associados no processo de uso e ocupação realizado pela população no local; iii) Analisar a exposição da população local a riscos naturais e identificar quais são os perigos naturais em que está exposta, e qual o nível de vulnerabilidade diferencialmente disposto no Bairro; iv) Elaborar e analisar o mapa de vulnerabilidade socioambiental da área de estudo, direcionando sugestões e medidas mitigadoras, visando à redução do risco socioambiental encontrado na área.

Na figura 1 supracitada foi delineada o recorte espacial da área de estudo para este trabalho. Nota-se, a partir da proximidade das curvas de nível, obtidas em levantamento ortofotogramétrico realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal (SEMURB) em 2006, com equidistância de um metro. A declividade acentuada na face leste e oeste do bairro, o que está relacionada à configuração do campo dunar; tal como planície interdunar na parte central do bairro pode ser evidenciada pelo afastamento das curvas.

2. BREVES REFLEXÕES SOBRE RISCOS E VULNERABILIDADE

Ao estudar as áreas de vulnerabilidade sociais e os riscos naturais de uma localidade deve-se ter em mente a necessidade de se compreender tanto a dinâmica dos elementos naturais que compõem um território, como também os condicionantes sociais que expõem um indivíduo ou grupo de indivíduos a situação de risco. São alguns conceitos fundamentais que foram produzidos por diversos autores ao longo do desenvolvimento desta temática até a atualidade, tais como: Riscos; Perigos; Vulnerabilidade; Desastre; e Catástrofe, são fundamentos dos estudos sobre vulnerabilidade socioambiental.

Para fundamentação deste capítulo foram utilizados os conceitos de Risco e Perigo propostos por Veyret (2007e 2013) e Smith (2001), respectivamente. Tais autores se enquadram como expoentes do desenvolvimento desta vertente da Geografia, assim como Blaikie et al. (1994), do qual utilizou-se o conceito de vulnerabilidade, em um apanhado conceitual de Cutter (1996).

O risco é uma construção social, está diretamente ligado à concepção da população em relação a algum perigo potencial de causar danos físicos e perdas materiais de grande monta, uma população pode não ter a percepção de que está em risco. Conforme aponta Veyret (2007):

“Risco é a percepção de um indivíduo ou grupo de indivíduos da probabilidade de ocorrência de um evento potencialmente perigoso e causador de danos, cujas consequências são uma função da vulnerabilidade intrínseca desse grupo ou indivíduo” (VEYRET, 2007, p.24).

Portanto, a partir das concepções expostas acima, o Risco socioambiental pode ser conceituado pela seguinte equação: $R = P \times V$, onde: R = Risco; P = Perigo e V= Vulnerabilidade.

O termo Perigo é utilizado como tradução mais adequada ao *Hazards*, desenvolvido nos Estados Unidos por White et al. (1927, in ALMEIDA, 2010). Perigo seria o agente causador de danos ou prejuízos materiais e/ou imateriais. Ou ainda para Veyret “esse termo é, às vezes, empregado também para definir as consequências objetivas de uma álea¹ sobre um indivíduo, um grupo de indivíduos, sobre a organização do território ou sobre o meio ambiente. Fato potencial e objetivo” (VEYRET, 2007, p.24). Assim, para Smith (2001):

O perigo é uma inelutável parte da vida e é uma das componentes do risco. Para o autor, perigo é uma ameaça potencial para as pessoas e seus bens, enquanto risco é a probabilidade da ocorrência de um perigo e de gerar perdas (Apud ALMEIDA, 2010, p.99).

Nos anos 1980 os estudos sobre riscos naturais (“*Natural Hazards*”) passaram a ter foco no fator social da problemática. A vulnerabilidade seria a mensuração da capacidade de cada indivíduo para se preparar, lidar, resistir e possuir habilidade de resiliência quando exposto a um perigo. “A vulnerabilidade mede os impactos danosos do acontecimento sobre os alvos afetados” (*Dictionnaire de l’environnement*, 1991, apud VEYRET, 2007, p.24).

Diferente dos conceitos de risco e perigo, para o conceito de vulnerabilidade ainda não há um consenso bem definido, havendo assim, múltiplas definições para o que seria vulnerabilidade. Cutter (1996) realizou um apanhado de definições conceituais para o tema entre os anos de 1980 e 1995, no qual definiu 18 conceitos diferentes de vulnerabilidade. É preciso determinar o conceito utilizado neste trabalho:

[...] Por vulnerabilidade queremos dizer as características de uma pessoa ou grupo em termos de sua capacidade de prever, lidar com,

1. Segundo (Veyret, 2007, p.24) álea seria o “acontecimento possível; pode ser um processo natural, tecnológico, social, econômico e sua probabilidade de realização”. Se vários acontecimentos são possíveis, fala-se de um conjunto de áleas. O termo equivalente em inglês é *hazard* e em português o termo é “perigo”.

resistir e se recuperar do impacto de um perigo natural. Trata-se de uma combinação de fatores que determinam o grau em que a vida de alguém e os meios de subsistência são postos em risco por um evento discreto e identificável na natureza ou na sociedade (BLAIKIE et al, 1994. *in* CUTTER, 1996).

Com esta percepção, a vulnerabilidade é uma condição de susceptibilidade a algum evento potencial de causar danos materiais e físicos à população residente em ambientes de intensa dinâmica natural, como os já citados acima.

3. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Anteriormente aos trabalhos de campo propriamente, buscou-se arquivar acervo bibliográfico e jornalístico sobre a temática de áreas de riscos e eventos desastrosos para a elaboração deste capítulo. Diante disso, foram consultados jornais impressos e televisionados, assim como sítios da rede mundial de computadores, objetivando o embasamento histórico-empírico. Concomitantemente, foi produzido material cartográfico preliminar e cartas-imagem de campo. Também houve pesquisa em acervo digital de órgãos de gestão territorial urbana e ambiental, como a SEMURB – Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal; IDEMA – Instituto do Desenvolvimento Sustentável do Rio Grande do Norte; e CPRM – Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais do Brasil.

Deste modo se adquiriu arquivos digitais em formato *shapefile*, referentes a arruamento, bairros de Natal e curvas de nível (SEMURB/PMN, 2016); limites municipais, estaduais e corpos d'água (CPRM, 2012; e Lagoas (IDEMA, 2012) em ambiente S.I.G – Sistema de Informações Geográficas, em software computacional ArcGIS v. 10.0.

A metodologia de trabalho foi dividida em duas etapas paralelas, que se relacionam espacialmente no território do bairro, com a análise de risco socioambiental. A primeira etapa versa sobre o IVS – Índice de Vulnerabilidade Social; e segunda etapa o IEMM – Índice de Exposição aos Movimentos de Massa. Com estas etapas concluídas, realizou-se análise integrada, com auxílio

de técnicas de sobreposição cartográficas (*Overlay*) e classificação por lógica booleana. Deste modo, foi produzido (e especializado em mapa) o Índice de Vulnerabilidade Socioambiental para o local de estudo. Utilizando-se dos resultados empregados por questionário no IVS, sobrepostos aos resultados do formulário referente ao IEMM. E como base cartográfica os dados levantados junto aos órgãos citados anteriormente.

Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

Para a produção do IVS – Índice de Vulnerabilidade Social para o Bairro de Mãe Luiza tomamos como ponto de partida a metodologia utilizada em 2010 por Almeida. A qual se baseou no Índice Paulista de Vulnerabilidade Social, elaborado pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (Fundação SEADE) do Estado de São Paulo (SEADE, 2008).

Esta metodologia foi adaptada em função das variáveis sociais propostas a serem produzidas em escala não compatível com o nível de detalhe que se propõe este capítulo. Visando atender os fatores e variáveis que caracterizam condição de vulnerabilidade social, utilizaram-se dados coletados a partir de questionário e trabalho empírico em escala de detalhe.

Para operacionalizar este nível de amostragem optou-se pelo levantamento sobre uma malha regular, que foi disposta na área de estudo com equidistância de 75m em Mãe Luiza. Em cada ponto (ou nó) desta malha, foi aplicado questionário por unidade domiciliar. Este dado, conseqüentemente, será representativo de seu entorno correspondente. Cada ponto foi plotado em GPS portátil modelo Garmim Vista-cx, com erro de precisão médio de 10 metros. A partir desse procedimento foi possível localizar e coletar os dados em todos os pontos (nós) dispostos nos limites do Bairro.

Um dos pontos com maior complexidade e atenção desta etapa do trabalho deu-se na escolha de variáveis que representassem características de desvantagem social. Esta escolha se deu com base em variáveis que caracterizam condições de vulnerabilidade social aos eventos possíveis de desastres ambientais. Foram pesquisados diversos autores que aplicaram

questionários nesta temática com êxito em suas análises, tais como Almeida (2010), Guerra (2009), Azevedo (2010), Zanella (2011 e 2009) e Veyret (2013). Os quais serviram de base para a definição das perguntas/variáveis.

Para o questionário de campo foram elaboradas 17 perguntas, cada uma representando uma variável de vulnerabilidade social proposta, ponderadas com valores decimais entre -1 e 1, com classes de pesos de acordo com a importância do fator para a vulnerabilidade social (Quadro 1). Tal definição dos pesos foi possível a partir de discussões pelo grupo de estudo: Dinâmicas Ambientais, Riscos e Ordenamento. Com participação de professores e pesquisadores a fim de consenso, em constante construção.

Quadro 1: Descrição das variáveis de vulnerabilidade social.

VARIÁVEIS (VN)	DESCRIÇÃO	LEGENDA	PESO
V1	Sexo do Responsável pelo domicílio	(0) Masculino; (1) Feminino	0,3
V2	Idosos Responsáveis pelo domicílio	Número de anos	0,01
V3	Quantidade total de moradores no domicílio	Número de moradores	0,25
V4	Quantidade de crianças até 12 anos no domicílio	Número de Crianças	0,3
V5	Quantidade de idosos no domicílio	Número de Idosos	0,3
V6	Quantidade de pessoas com alguma necessidade especial	Número de pessoas	0,3
V7	Quantidade de Homens adultos no domicílio	Número de Homens adultos	-0,1
V8	Nível de instrução do responsável pelo domicílio	(6) Analfabeto; (5) Fundamental incompleto; (4) Fundamental completo; (3) Médio incompleto; (2) Médio completo; (1) Superior.	0,05
V9	Renda total do domicílio	(4) Até 1 s.m.; (3) de 2 a 3 s.m.; (2) De 4 a 6 s.m.; (1) De 7 s.m. acima	0,2
V10	Presença de morador com experiência em treinamento sobre risco socioambiental	(0) sim; (1) não	0,1
V11	Presença de morador com curso de primeiros socorros	(0) sim; (1) não	0,1
V12	Posse de Veículo a motor no domicílio	(0) sim; (1) não	0,1

V13	Existência de outra residência para mudança em caso de desastre	(0) sim; (1) não	0,1
V14	Preparação financeira dos moradores do domicílio em caso de desastre	(0) sim; (1) não	0,1
V15	Reformas e melhorias estruturais nas habitações recentemente	(1) sim; (0) não	-0,2
V16	Atendimento dos moradores do domicílio por programas assistenciais do governo	(0) sim; (1) não	0,075
V17	Moradores com experiência em situações de desastre (perigo) socioambiental	(0) sim; (1) não	0,1

Fonte: Yuri Marques Macedo (2015), baseado em ALMEIDA (2010).

Para elaboração das variáveis presentes no questionário de campo elencou-se 17 perguntas. Das quais satisfazem aos seguintes critérios para a elaboração do Índice de Vulnerabilidade Social: Suscetibilidade (exposição), capacidade de resposta (ações em pós-desastre); adaptação aos eventos (resistência; capacidade de enfrentamento; ações preventivas)². Deste modo, a amostragem inicial de coleta de informações foi de aproximadamente um (1) questionário para cada 39,9 domicílios da área de estudo. Foi observado que esse valor tem erro agregado, pois os pontos de amostragem extrapolam o limite topográfico do bairro, com vista a maior produtividade na interpolação (espacialização) do resultado encontrado.

O produto final de toda a análise desta etapa do trabalho reside no IVS – Índice de Vulnerabilidade Social, espacializado em ambiente SIG, representado a partir da interpolação dos valores pontuais, com utilização da ferramenta de geoprocessamento *Spatial analyst* (Análise Espacial) e método de interpolação *Natural Neighbor* (Vizinho Natural). Esta ferramenta é um método estimador geoestatístico, que se baseia na interpolação de pontos amostrados para estimar áreas não amostradas. Isto é possível, geometricamente, a partir da triangulação entre pontos amostrados, onde cada vértice gerado é um novo ponto de acordo com a média entre os pontos amostrados, ponderada pela distância entre eles.

2. Baseado no Documento do IPCC – Painel Internacional Sobre Mudanças Climáticas (sigla em inglês): **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. Parte do document Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (SREX), pela editora Cambridge University Press (2012).

Este resultado foi classificado a partir do método *natural breaks* (quebras naturais), desenvolvido pelo cartógrafo americano George Jenks (1967), muito utilizado em Cartografia para a produção de mapas coropléticos. O método reduz o desvio padrão dentro das classes e maximiza sua variância, visando a otimização da visualização dos mapas.

O produto resultante desta etapa do trabalho foi especializado em mapa em cinco níveis ou classes: Nível 1: Vulnerabilidade Social Baixa; Nível 2: Vulnerabilidade Social Média; Nível 3: Vulnerabilidade Social Média a Alta; Nível 4: Vulnerabilidade Social Alta; e Nível 5: Vulnerabilidade Social Muito Alta.

Índice de Exposição aos Movimentos de Massa (IEMM)

A segunda etapa deste trabalho consiste na determinação do IEMM – Índice de Exposição aos Movimentos de Massa, o qual se baseia no trabalho realizado por Guerra *et al.* (2009). Este trabalho consistiu no estudo realizado para a região serrana do Estado do Rio de Janeiro, onde sazonalmente há ocorrência de desastres socioambientais, sobretudo deslizamentos, com perdas físicas e danos materiais ao patrimônio público e privado de grande monta.

Para a área de estudo, foi adaptada tal metodologia em função da realidade encontrada em Natal. Ocorre que, no Rio de Janeiro, há um embasamento rochoso granítico/gnáissico próximo à superfície, caracterizando uma cobertura de solo pouco espessa que, quando associado à alta declividade terreno, determina um ambiente de fragilidade a movimentos de massa, com escorregamento e/ou deslizamento de lama ou detritos. Já na realidade de Mãe Luiza, há o ambiente campo de dunas fixas e móveis. Os procedimentos para definição dos níveis seguiram esta metodologia, onde:

O nível de risco de cada área foi definido a partir de fatores de vulnerabilidade que dependem de uma serie de condicionantes naturais e antrópicos. Para a quantificação dos níveis de risco foram elaboradas tabelas de fatores de vulnerabilidade a enchentes e a deslizamentos. O nível de cada fator de vulnerabilidade foi definido a

partir de vistorias de campo através análises tácteis-visuais e de coletas de informações, durante essas vistorias. Para cada região vistoriada, foi definido um nível de risco, podendo ser Muito Alto, Alto, Médio e Baixo (GUERRA, 2009, p. 790).

Em seguida, houve adaptação da tabela de exposição a movimentos de massa proposta por esse autor, sendo aplicada ao bairro de Mãe Luíza, que possui risco associado a deslizamento, inclusive com eventos de desastres já registrados no local. No quadro 2, seguem as variáveis com as adaptações propostas para esta análise.

Quadro 2: Fatores de exposição a deslizamento, adaptado de GUERRA (2009).

Variáveis	Fatores de Vulnerabilidade para Deslizamento de Terra	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4	NÍVEL 5	PESOS
V1	Declividade (medida em graus)	1° - 10°	11° - 20°	21° - 30°	31° - 40°	Acima de 40°	1
V2	Drenagem natural (quantidade de canais)	Locais que não recebem contribuição de canais de drenagem	Local que recebe pouca contribuição de canais de drenagem	Locais que não recebem contribuição de canais de drenagem maior e com surgência de água.	Local situado nos flancos dos canais de drenagem	Local situado dentro de um canal de drenagem (de primeira ordem)	1
V3	Rede de esgoto sanitário	Rede de esgoto de boa qualidade e bem distribuída espacialmente	Rede de esgoto com problemas de vazamento	Presença de fossa e rede de esgoto com vazamento	80% fossa e/ou sumidouro	Presença de valas a céu aberto	1
V4	Rede de águas pluviais	Rede de águas pluviais com um grande número de bueiros/canaletas, com boa distribuição espacial, e limpa.	Rede de águas pluviais com quantidade razoável de bueiros/canaletas com distribuição espacial regular	Presença de bueiros/canaletas mal distribuídos que não são suficientes para a vazão da água	Presença de bueiros/canaletas mal distribuídos e frequentemente entupidos e/ou canaletas quebradas	Ausência de bueiros/canaletas, canaletas quebradas e/ou canaletas com destino final na própria encosta.	1

V5	Abastecimento de água	Ótima qualidade das tubulações e ausência de vazamentos	Baixo nível de vazamento e em poucos lugares	Médio nível de vazamentos e bem espalhados pela região	Alto nível de vazamentos das tubulações distribuídas por toda a área.	Ausência total de abastecimento de água oficial	0,75
V6	Lançamento de detritos (lixo/ entulho)	Ausência de lançamento de detritos	Presença de pequenas quantidades de detrito (espessura de até 0,50m) localizada em poucos lugares	Presença de razoável quantidade de detritos (espessura acima de 0,50m) distribuídos ao redor da ocorrência.	Presença de grandes quantidades de detritos (espessura acima de 1,0m) jogados a intervalos regulares e nos mesmos locais	Presença de grandes quantidades de detritos (espessura acima de 1,0m) despejados frequentemente ao redor da ocorrência e nos mesmos locais	0,50
V7	Existência de cortes e/ou aterros	Ausência de cortes e/ou aterros	Cortes e/ou aterros pequenos (até 1,50m) em pouca quantidade e com contenções	Cortes e/ou aterros maiores que o anterior em tamanho (acima de 1,50m) e em quantidade e com contenções	Cortes e/ou aterros (até 1,50m) e sem contenções.	Cortes e/ou aterros maiores que o anterior (acima de 1,50m) e sem contenções	0,75
V8	Existência de obras de estabilização	Presença de obras de estabilidade de boa qualidade e em bom estado, sem rachaduras, deformações ou infiltrações.	Obras de estabilização com pequenas rachaduras em poucos locais, com baixa deficiência da obra e altura até 1,50m.	Obras de estabilização com pequenas rachaduras e infiltrações localizadas ao longo da obra, com média deficiência e altura acima de 1,50m.	Obras de estabilização com bastantes rachaduras e infiltrações localizadas ao longo de toda a obra e com alta deficiência da obra	Ausência de obras de estabilização de encostas em áreas com necessidade de obras de contenção	1
V9	Cobertura vegetal	Floresta densa e estabilizada	Árvores de médio porte e bem concentradas	Árvores de pequeno porte e bem espaçadas	Gramíneas capins e/ou arbustos	Solo exposto / Pavimentação	0,75
V10	Aspectos Geotécnicos das moradias	Imóveis alicerçados em concreto armado	Rocha pouco fraturada (concreções ferruginosas)	Aterro de entulho ou outro material de fácil desagregação	Areia (Formação Dunar)	Material argiloso exposto	0,75
V11	Situação dos imóveis e seu entorno	Casas revestidas com bom aspecto e utilização de materiais de construção de boa qualidade.	Sinais de avaria observados na estrutura construtiva de mais de 3 imóveis	Sinais de escorregamento - árvores e/ou postes inclinados ou cicatrizes de movimento do solo	3 ou mais moradias tipo taipa, barraco de madeira e/ou papelão, ou outros materiais improvisados	Mais de 3 imóveis em risco eminente e visível, com rachaduras e/ou deslocamento da fundação ou “embarrigamento” de parede(s)	1
V12	Qualidade da fundação das moradias	Casas com fundação em material estável, longe da crista e base de taludes/encosta.	Casas com fundação em material estável e estrutura construtiva deficiente.	Casas com fundação e estrutura construtiva deficientes, com presença de rachaduras.	Casas sem fundação ideal, sem calha, estrutura deficiente, com presença de rachaduras.	Casas sem fundação e sem estrutura com rachaduras e presença de afundamento do solo em alguns locais próximos.	1

V13	Impermeabilização do local (% de ocupação de casas e vias públicas)	0 a 10%	11 a 25%	26 a 35%	36 a 45%	Acima de 45%	0,50
V14	Existência de acessos viários sem pavimentação (% de ruas não calçadas)	0 a 10%	11 a 25%	26 a 35%	36 a 45%	Acima de 45%	0,50
V15	Existência de acesso para pedestres	Acima de 45%	36 a 45%	26 a 35%	11 a 25%	0 a 10%	0,50
V16	Densidade de ocupação (%)	0 a 15%	16 a 30%	31 a 50%	51 a 60%	Acima de 60%	1

Fonte: Adaptado de GUERRA (2009) e por Yuri Marques Macedo (2015).

O Índice de Exposição aos Movimentos de Massa (IEMM) produzido teve como malha amostral as unidades geoambientais do bairro. A partir destas características, foi aplicado um formulário tátil-visual, conforme quadro 2. Os pesos foram definidos consensualmente da mesma forma do IVS, supracitado. É preciso ressaltar que, conforme citado neste item, por se tratar de local antropizado, as variáveis levam em consideração as mudanças realizadas pelo homem em sua estabilização no bairro, e não somente características ambientais naturais, sem a influência antrópica.

As atividades de campo foram realizadas entre Março e Julho de 2014, com objetivo de preencher formulário em pontos conhecidos, de maneira a levantar características físicas dos ambientes encontrados no bairro, sobre a temática de vulnerabilidade à possibilidade de ocorrências desastre, especificamente a movimentos de massa (deslizamento, escorregamento, etc).

Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA)

Após exposição dos resultados obtidos com o IVS e IEMM, buscou-se a sobreposição destas duas grandezas que compõem a fórmula do risco para um dado Território ou Lugar. Por meio de técnicas cartográficas, foram sobrepostos os dois mapas descritos anteriormente nesta sessão, utilizando-se

de Lógica Booleana de cálculo, que combina os polígonos dos dois índices por correlação espacial, conforme classificação exposta na figura 2.

A figura 2 mostra como foi elaborada a correlação entre IEMM e IVS para classificação do IVSA. Ao final tem-se uma matriz simplificada, com a correlação dos valores para obtenção do índice, relacionado à Vulnerabilidade Socioambiental, resultando em cinco (5) classes, assim como os índices citados anteriormente, elencadas, respectivamente, como: 1) Muito Baixa; 2) Baixa; 3) Média; 4) Alta; 5) Muito Alta.

INDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IVS)		INDICE DE EXPOSIÇÃO FÍSICO-NATURAL AOS MOVIMENTOS DE MASSA (IEMM)				
1 – Baixa		A – Nível 1				
2 – Média		B – Nível 2				
3 – Média Alta		C – Nível 3				
4 – Alta		D – Nível 4				
5 – Muito Alta		E – Nível 5				

INDICE DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL (IVSA) = (IVS x IEMM)					
IVS \ IEMM	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

IVSA	
Cores	Classes
	Muito Baixa
	Baixa
	Média
	Alta
	Muito Alta

Figura 2: Metodologia para obtenção e classificação do IVSA. Fonte: elaborado com base em ALMEIDA (2010).

Os resultados foram obtidos após a sobreposição cartográfica do IVS e IEMM, com utilização de Lógica Booleana. Este procedimento consiste na premissa de que as áreas (polígonos no mapa) de IVS e IEMM são relacionadas, seguindo o padrão exposto na figura 2. Cada classe destes dois índices representou um polígono no mapa e um valor numérico que fora correlacionado, para produção do índice geral. A partir dessa matriz de relacionamento, cada resultado da sobreposição foi enquadrado em uma classe de IVSA.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo deste capítulo foi a elaboração de uma metodologia plausível e simplificada para a análise de risco socioambiental em escala de detalhe, que possa ser aplicada não só academicamente, mas pela sociedade civil e/ou entidades governamentais, tendo como estudo de caso, o risco socioambiental do bairro Mãe Luiza.

- Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

Pode-se perceber no mapa que a área urbanizada do bairro tem grande parte sobre condição de Vulnerabilidade Social Alta ou Muito Alta. Essa condição, associada às características topográficas, promove uma perigosa relação, que aumenta o nível de risco socioambiental da população, surgindo à demanda de atenção voltada a dirimir o problema. Foram identificadas pelo menos seis (6) grandes áreas críticas de Vulnerabilidade Social (VS) alta e muito alta, algumas já conhecidas como locais de risco quanto às habitações e população residente, por meio de trabalhos anteriores.

Como resultado de todo este trabalho, identificou-se seis áreas de muito alta e alta VS, que foram detalhadas. São estas: I) Barro Duro, localizada próximo à Rua Largo do Farol; II) Sopapo, entre as ruas Camaragibe e Bartolomeu Ferraz; III) Topo do Morro 1, entre as ruas Da Guia e Novo Mundo; IV) Aparecida, entre a rua Guanabara e travessa Aluízio Alves; V) Topo de morro 2, entre as ruas São Pedro e Rua Antônio Felix; VI) Alto da Colina, entre as ruas João XXIII e Alto da Colina.

As áreas com VS muito alta e alta apresentadas no mapa coincidem, em certa maneira, com as áreas de risco apontadas pela Defesa Civil de Natal. Desta forma, baseado em características sociais especificamente, o resultado detalhou a distribuição da vulnerabilidade social pelo bairro, evidenciando novas áreas antes não mapeadas, ou menos detalhadas, pelo órgão municipal citado.

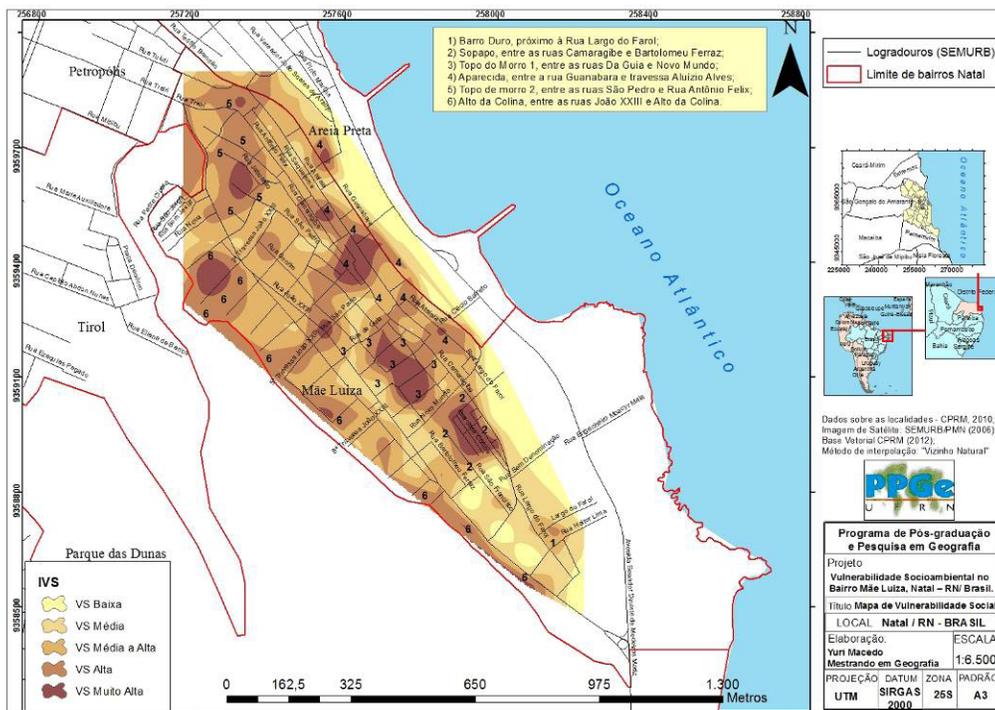


Figura 3: Mapa de Vulnerabilidade Social de Mãe Luíza, Natal/RN: Brasil. Elaboração: Yuri Marques Macedo (2015). Fonte: Dados da pesquisa. SEMURB/PMN.

Também mostra de modo direto, em que locais se devem direcionar ações de mitigação de problemas, assim como políticas de função social para estes locais de maior vulnerabilidade social, e consequentemente maior risco de ocorrência de desastre, como deslizamentos no caso de Mãe Luíza.

- Índice de Exposição aos Movimentos de Massa (IEMM)

Com base na extensão de cada unidade geoambiental delimitada pelo autor (MACEDO, 2015) escolheu-se pontos de amostragem, onde foram levantados 15 pontos, sendo: 2 (dois) pontos para Planície interdunar; 5 (cinco) pontos para Dunas fixas densamente habitadas; 4 (quatro) pontos para Encosta íngreme densamente habitada; 1 (um) ponto para Planície litorânea; 1 (um) ponto para Tabuleiro; e 2 (dois) para Dunas móveis e fixas pouco habitadas (ZPA-10).

Com objetivo de espacializar os resultados obtidos, a figura 4, mostra a configuração do bairro quanto ao IEMM encontrado para cada unidade geoambiental do bairro, em mapa. Com isso, de maneira simplificada, podem-se observar quais áreas do bairro têm ambiente mais exposto ao perigo de movimento de massa, de forma a localizar os problemas detalhados nos tópicos a seguir.

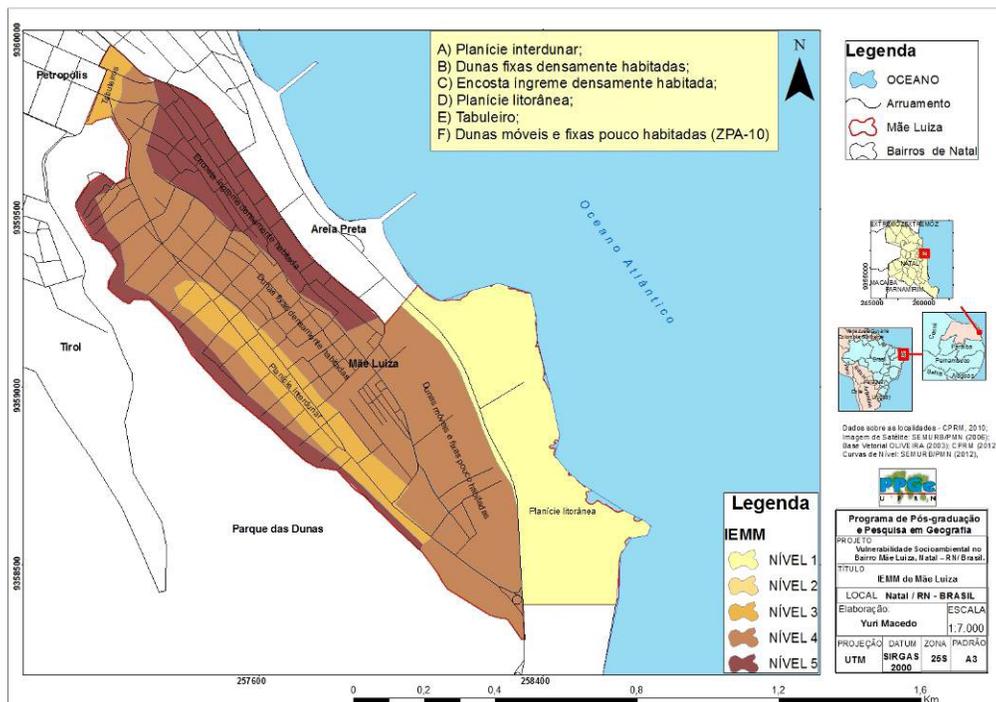


Figura 4: Exposição aos Movimentos de Massa em Mãe Luíza, Natal/RN - Brasil. Elaboração: Yuri M. Macedo (2015). Fonte: Dados da pesquisa. SEMURB/PMN.

Cada unidade foi analisada em função da realidade encontrada, da exposição aos perigos ambientais presentes em cada uma, tal como relacionamento com fatores sociais que definem o risco nestes locais. A partir de cada unidade, conforme discussões de gabinete e práticas de campo foi definido este grau de risco, utilizando como base o trabalho de GUERRA (2009), com base em formulário preenchido por análise táctil-visual em campo.

No mapa, pode-se evidenciar que a unidade de nível 5, portanto mais problemática, corresponde à “encosta íngreme densamente habitada”, localizada nas faces leste e oeste do bairro. Esta é bem visível na configuração topográfica do bairro, sendo de fácil identificação em campo, com problemas

associados ao lançamento de efluentes na encosta, tal como ocupação precária em alta declividade. Estas características emergem a necessidade de a unidade ser analisada com maior atenção e foco em medidas mitigadoras e estruturantes para redução do problema.

- Índice de Vulnerabilidade Socioambiental (IVSA)

Após a análise e correlação espacial destes dois índices, pode-se produzir o mapa sobre o IVSA, relacionando-os sobre o território (limites) do bairro, e indicando as áreas mais críticas. A exposição física e vulnerabilidade social, quando relacionadas no mesmo local, caracterizam territórios de risco, que demandam atenção e medidas para redução do problema, visando à proteção de vidas humanas e/ou danos materiais.

A figura 5 apresenta a distribuição do IVSA em Mãe Luiza. As áreas mais escuras correspondem à sobreposição de elevado nível de IEMM com alto e muito alto nível de IVS, conforme matriz de correlação exposta anteriormente na figura 2.

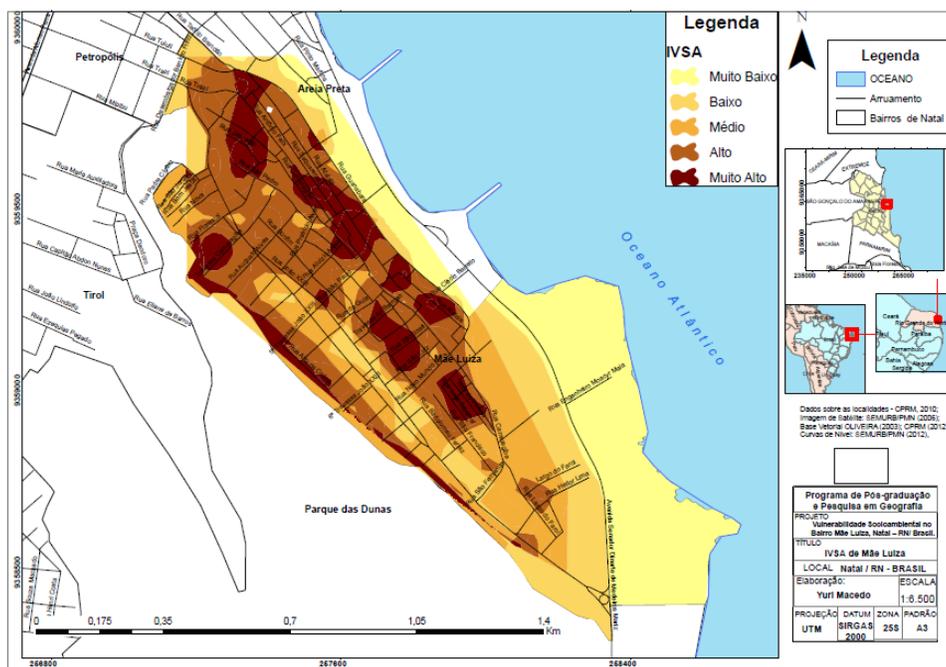


Figura 5: Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental de Mãe Luiza, Natal/Brasil. Elaboração: Yuri Marques Macedo (2015). Fonte: Dados da pesquisa. SEMURB/PMN.

A partir da análise do mapa pode-se concluir que há, em Mãe Luiza, pelo menos sete (7) áreas com Muito Alto IVSA. Este resultado tem como base a sobreposição de áreas de nível cinco (5) para IEMM com Muito Alto IVS. Somente este dado já acrescenta ao estudo de risco no bairro, pois o PMRR - Plano Municipal de Redução do Risco - material de referência para Defesa Civil Municipal – DCM propõem quatro áreas de risco apenas. Com os resultados encontrados, podem-se propor duas novas áreas de risco em locais antes não identificados ou detalhados pela DCM.

A partir do Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental do bairro Mãe Luiza, pode-se identificar que, em todas as áreas com alta vulnerabilidade social, identificadas, após o cruzamento com o IEMM, obtiveram Muito Alta vulnerabilidade socioambiental também.

Com esse resultado pode-se concluir que há correlação direta entre áreas de alta vulnerabilidade social com alta exposição a perigos ambientais. Contudo, ao mesmo tempo, pode-se concluir que estas áreas de risco são desvalorizadas e se oferecem para ocupação de famílias ou grupo de pessoas com baixo poder aquisitivo em condição de vulnerabilidade social, ou ainda, que o processo de ocupação no bairro ocorreu de forma a assentar pessoas ou grupos de menor VS nas áreas mais seguras, restando às residências mais perigosas para os mais vulneráveis socialmente.

Estas duas hipóteses são confrontantes em estudos de risco socioambiental, entretanto neste trabalho, seguindo a corrente de pensamento que embasou toda análise, optou-se pela percepção que as populações com maior VS são levadas a ocuparem locais perigosos por estes serem menos valorizados, se oferecendo, portanto, à ocupação por tais populações. O bairro Mãe Luiza, como exposto, é conhecido como de alta VS, porém esta configuração não se faz de maneira homogênea em toda extensão do bairro. Em busca dessas diferenciações que se estruturou esta análise, objetivo exitoso após análise dos resultados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do conhecimento de campo e a produção do Mapa de Vulnerabilidade Socioambiental de Mãe Luiza, pôde-se perceber que a metodologia representou a realidade local de maneira satisfatória, sem distorções expressivas nem máscaras sobre o resultado final.

Há de se evidenciar que a construção teórico-metodológica das análises e tabulação dos dados tem que ser discutida e desenvolvida para maior refinamento dos resultados, entretanto as bases para o êxito nesta atividade se encontram estruturados sobre uma metodologia inovadora no que concerne aos estudos de risco socioambiental em escala de detalhe.

Deste modo, faz-se latente a proposição de medidas mitigadoras deste problema. São necessárias ações como: promoção de educação do risco socioambiental à população residente; melhorias estruturais em saneamento básico e arruamento no bairro; projetos de melhoria habitacional nas áreas de maior risco socioambiental; produção e promoção de mapeamento, cadastramento e remoção de moradias em risco eminente de desastre; consórcio de instituições voltadas a uma agenda comum sobre o tema no bairro; entre outras.

Neste sentido, a vulnerabilidade socioambiental de um local pode ser analisada nesta perspectiva.

6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Lutiane. Queiroz. de. **Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos: Bacia Hidrográfica do Rio Maranguapinho, Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** 2010. Tese (Doutorado) - Departamento de Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. 278 f.

AZEVEDO, P. G. **Vulnerabilidades Socioambientais na Zona de Proteção Ambiental 09, Natal/RN.** 2010. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Curso de Geografia, Departamento de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. 120 f.

BLAIKIE, P., T. Cannon, I. Davis, and B. Wisner. **At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters.** London: Routledge. 1994.

CASTRO, A. L. C. **Glossário de Defesa Civil: Estudo de Risco e Medicina de Desastres**. Ministério do Planejamento e Orçamento. Brasília. 1998, 283p.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Instruções e procedimentos de padronização no tratamento digital de dados para projetos de mapeamento da CPRM: manual de padronização**. Rio de Janeiro, 2012.

CUTTER, S. L. **Vulnerability to environmental hazards**. Progress in Human Geography, v. 20, n. 4. 1996. p. 529-539.

DNV MANAGE RISCK. **Risk - A Word From Ancient Greece**: em debater e analisar o aspecto do risco, você já se perguntou sobre a origem do termo "risco"? Disponível em: <http://www.dnv.com/focus/risk_management/more_information/risk_origin/>. Acesso em: 06 Jul. 2016.

GUERRA, A. J. T *et. Al.* **Criação de um sistema de previsão e alerta de riscos a deslizamentos e enchentes, visando minimizar os impactos socioambientais no bairro Quitandinha, Bacia do Rio Piabanha (Afluente do Paraíba do Sul), Município de Petrópolis-RJ**. In: _____. Anais II Seminário de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul: Recuperação de Áreas Degradadas, Serviços Ambientais e Sustentabilidade, Taubaté, Brasil, 09-11 de dezembro 2009, IPABHi, p. 785-824.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico 2010 - Natal**. Rio de Janeiro, 2013.

IDEMA – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. **Dados estatísticos dos municípios**: Rio Grande do Norte. 2012. Disponível em: www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=CATALG&TARGET=61&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Socioecon%F4mico. Acesso em 10 de julho de 2016.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A special report of working groups I and II of the intergovernmental panel on climate change**. Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (Orgs.) Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, New York, NY, USA. 2012. 582p. Disponível em: <http://ipcc-wg2.gov/SREX/images/uploads/SREX-All_FINAL.pdf>. Acesso em: 25 de junho. 2016.

MACEDO, Yuri Marques. **Vulnerabilidade socioambiental no bairro Mae Luiza, Natal – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Natal/RN, 2015. 175 f.

OLIVEIRA, F. F. G. de. **Caracterização e diagnóstico de impactos ambientais em Natal/RN com apoio de geoprocessamento**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2003.

SEMURB – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO. Prefeitura Municipal de Natal (Org.). **Natal: Meu bairro, minha cidade**. Natal: SEMURB, 2006. 528 p.

SEMURB – SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO. Prefeitura Municipal de Natal (Org.). **Anuário estatístico: bairro de Mãe Luiza**. Natal: SEMURB, 2015. 320 p.

SEADE - FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Memória das Estatísticas Demográficas** - município de Natal. 2008. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 10 de maio de 2015.

SILVA, E. L. **Aplicação de modelo de predição de escorregamentos para gestão de riscos de desastres como subsídio às políticas públicas locais no Município de Vitória/ES**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Brasília. Brasília. 2011. 119p.

SMITH, K. **Environmental: assessing risk and reducing disaster**. 3rd. Ed. London: Routledge, 2001.

VEYRET, Yvette. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 3 ed. São Paulo: Contexto, 2013. 322p.

ZANELLA, M. E; COSTA, M. C. D; PANIZZA A. de C; ROSA, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental de Fortaleza**. In: DANTAS, E. W. C; COSTA, M. C. L. (Orgs.). **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

ZANELLA, M. E; DANTAS, E. W. C; OLIMPIO, J.L.S. **A Vulnerabilidade Ambiental do Município de Fortaleza**. Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v. 31, n. 2. 2011. p. 13-27.

CAPÍTULO 6

**DESAFIOS ATUAIS E FUTUROS NO COMBATE E NA
PREVENÇÃO DE UM “CENÁRIO DE DESASTRE PRÉ-
ANUNCIADO” NO BRASIL: A VITÓRIA DO “*Aedes
Aegypti*” !**

**Pitágoras J. Bindé
Aline F. de Siqueira**

1. INTRODUÇÃO

A presença do mosquito *Aedes aegypti* já é conhecida há várias décadas no Brasil e, igualmente, no mundo. Este agente de disseminação de doenças está diretamente relacionado à transmissão da dengue, chikungunya e a zika (esta última comprovadamente associada aos casos de microcefalia).

Os números da proliferação do mosquito são aterrorizantes, pois aumentam a cada ano, configurando um quadro em acelerada e descontrolada propagação. Exemplificando tal afirmativa, em 2015 mais de 1,5 milhões de pessoas foram infectadas com um dos três vírus no Brasil, ano em que os casos da dengue bateram recorde no país. Todavia, os registros de casos prováveis de dengue até 23 de janeiro de 2016 já foram 48% superiores do que no mesmo período de 2015. Ou seja, a luta contra a proliferação do agente de disseminação das doenças supracitadas pode ser vista como o atual e emergente desafio da saúde pública no Brasil, haja vista que o seu combate está cada vez mais inexequível e, ainda, fora de controle.

Nesse sentido, essa situação de constante caos na saúde pública brasileira pode ser decifrada como uma espécie de “potencial gerador” de um cenário de desastre, em decorrência do gerenciamento inadequado e ineficaz das respostas às demandas do quadro infeccioso provocado pelo fator biológico de transmissão. Em outras palavras, o cenário de desastre se configura em razão da ineficácia do gestor público em gerenciar situações de crise no país.

Este cenário “em potencial” de desastre no Brasil pode ser ilustrado com a preocupação da comunidade internacional em relação, por exemplo, à transmissão do vírus Zika por ocasião dos Jogos Olímpicos na cidade do Rio de Janeiro, cuja abertura está prevista para o dia cinco de agosto de 2016 e encerramento para o dia vinte e um de agosto do mesmo ano. Posteriormente, haverá no país as Paralimpíadas que serão abertas em sete de setembro e finalizadas em dezoito de setembro do mesmo ano.

Nesse sentido, dois pesquisadores americanos, Arthur Caplan (chefe da divisão de ética médica no Centro Médico de Langone, na Universidade

de Nova York) e Lee Igel (professor-pesquisador da mesma universidade, especializado em tomada de decisões e comportamento no trabalho em negócios do esporte), assinaram uma coluna na revista Forbes pedindo o cancelamento dos Jogos por conta da proliferação da epidemia. Ambos argumentam que abrigar a Olimpíada em agosto na “cidade maravilhosa”, nessas condições, seria ser muito "irresponsável". O artigo também cita que os atletas vão querer participar da Olimpíada de qualquer jeito, mas o Comitê Olímpico Internacional (COI) não deveria permitir, e sim "colocar a segurança em primeiro lugar". Os autores encerram dizendo que o COI precisa adiar os Jogos ou cancelá-los por completo diante de uma "séria ameaça à humanidade" (UOL, 2016)).

Ambos os pesquisadores endossam uma carta aberta de pesquisadores de pelo menos 15 países que assinaram tal manifesto. Este documento foi remetido para a Organização Mundial da Saúde (OMS) e o Comitê Olímpico Internacional (COI) na qual pedem o adiamento dos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro ou a troca de local do evento em nome “da saúde pública” devido à presença do vírus Zika na cidade. Segundo a notificação, é desnecessário que cerca de 500 mil pessoas do mundo todo se exponham a um vírus e ainda corram o risco de levar a seus países de origem, aumentando as chances de tornar a doença endêmica em outras regiões.

No Brasil, especialistas sugerem que o vírus Zika chegou à situação de alta circulação de turistas, no período da Copa do Mundo. A descoberta de que, quando o Zika infecta gestantes, pode ocasionar problemas neurológicos nos bebês e, ainda, de que o vírus está relacionado ao desencadeamento da Síndrome de Guillain-Barré são motivos citados no documento para que a Olimpíada seja adiada ou pelo menos disputada em outra cidade sede. No documento, os cientistas ressaltam que os Jogos Olímpicos de 1916, 1940 e de 1944 foram cancelados por causa de doenças. Somente uma pesquisadora da Universidade de Brasília – UnB, foi a única signatária brasileira da referida carta aberta (AGÊNCIA BRASIL/EBC, 2016a).

No entanto, o ministro-chefe da Casa Civil, reconheceu a preocupação com o vírus Zika, mas descartou o cancelamento da Olimpíada por este motivo, dizendo que o "esclarecimento" é a melhor forma de combater o problema

(AGÊNCIA BRASIL/EBC, 2016b). Como resposta à comunidade internacional o governo federal lançou um edital que prevê R\$65 milhões em recursos para pesquisas que contribuam na prevenção, no diagnóstico e no tratamento de infecções causadas pelo vírus Zika e doenças correlacionadas (AGÊNCIA BRASIL/EBC, 2016c).

Portanto, a motivação para discutir criticamente esse tema nasceu a partir da urgência em se contribuir para o combate à proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Tal necessidade urge e pode ser facilmente constatada pelo destaque que o tema vem ganhando nos últimos meses na comunidade internacional e na própria mídia nacional, como uma espécie de “cenário de desastre pré-anunciado”, decorrentes da fragilidade nas respostas de contenção e combate ao agente de disseminação de tais doenças, somados às precárias condições do sistema de saúde brasileiro. Assim sendo, percebe-se a necessidade de se ater ao combate eficaz do controle da proliferação do *Aedes aegypti*, para se atingir a raiz do problema; ou seja, o mosquito, ao invés de centrarmos os esforços apenas na resposta às doenças como medidas paliativas.

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS (2016), o cenário atual das doenças transmitidas pelo vírus, cujo vetor é o mosquito *Aedes aegypti*, pode ser classificado como epidemia; pois, segundo o indicador utilizado pela OMS para definir quadro de epidemia, consideram-se municípios com mais de 300 casos a cada 100 mil habitantes. No final de 2015, cento e trinta e cinco municípios brasileiros já estavam em um cenário de epidemia da doença da dengue, segundo dados do levantamento do Ministério da Saúde. De acordo com o Boletim Epidemiológico da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (Volume 47 N° 16 – 2016), foram registrados no país:

- 495.266 casos prováveis de dengue;
- 13.676 casos prováveis de chikungunya; destes 550 casos foram confirmados;
- além do registro de 22 Unidades da Federação confirmadas laboratorialmente com autoctonia da doença Zika, com três óbitos por vírus Zika confirmados (em São Luís/MA, Benevides/

PA e Serrinha/RN).

Frente a este “cenário de desastre pré-anunciado” o país deixa transparecer ao mundo (e aos cidadãos brasileiros), a real situação da saúde pública no país e o descaso dos governos com o cuidado da população. Em outras palavras, fica elucidada a discrepância existente entre a teoria e as práticas em saúde, em especial, no que se refere às políticas públicas eficazes.

2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO ADOTADO

Este estudo teve por objetivo analisar criticamente o complexo cenário envolvendo a proliferação do “*Aedes aegypti*” no país. Para tanto, uma pergunta basilar orientou a presente análise: *Quais fatores contribuíram para a proliferação do mosquito “Aedes aegypti” chegar ao status de epidemia, em desacordo com o cenário esperado anteriormente para o Brasil?*

Para desenvolver tal análise de forma crítica e responsável, faz-se mister elucidar ao leitor que este estudo não visou verificar, comprovar ou descartar quaisquer tipo de hipóteses, mas sim visou identificar e compreender - de forma contextualizada - os desafios atuais e futuros envolvidos no combate e na prevenção de um “cenário de desastre pré-anunciado” no Brasil: A vitória do “*Aedes aegypti*” !

Assim sendo, a estratégia metodológica adotada se baseou na análise qualitativa dos cenários envolvidos na temática em questão. Para isso, fez-se necessário seguir algumas fases de análise: (1.) compreender a retrospectiva histórica da presença do mosquito “*Aedes aegypti*” no mundo e sua presença no Brasil. A partir desta contextualização e compreensão crítica dos cenários supracitados, a fase seguinte se delimitou em analisar (2.) as medidas de controle da proliferação do mosquito adotadas no mundo e no Brasil. Em particular, ao nível global, faz-se mister salientar o fato de que o “*Aedes aegypti*” chegou a ser erradicado no mundo em três ocasiões:

- através de uma campanha continental nas Américas (1946 e 1970);
- em Cuba (1981) e

- em Cingapura. O caso mais recente de sucesso ocorreu em Cingapura com elevados investimentos em estratégias de controle, coleta, análise e punição. Apesar da dificuldade existente em se comparar países, pois são realidades muito diferentes (infraestrutura, cultura, economia, sistema político, educação, etc.), foi possível compreender que a estratégia asiática em comparação à conjuntura brasileira, é considerada de aplicabilidade pouco viável, devido, por exemplo, ao elevado custo da estratégia, a imensidão territorial do país e a necessidade de implementação de medidas rigorosas de controle da proliferação do “*Aedes aegypti*”. Tais fatores evidenciam a dificuldade de se erradicar no Brasil o mosquito transmissor, pelo pouco interesse do gestor público em viabilizar financeiramente o uso de medidas eficazes de elevado custo. Igualmente, processos de rigoroso controle sanitário não é tradição no país, além de outras fragilidades de campanhas e medidas de combate ao mosquito. Contudo, o exemplo asiático foi utilizado como uma espécie de “diálogo empírico” com a realidade brasileira.

Ainda em relação ao cenário brasileiro, no que tange às campanhas e ferramentas de combate e prevenção da proliferação do mosquito, foi destacada para esta análise crítica a Região Nordeste do país, em especial, o estado do Rio Grande do Norte - RN. A escolha da Região Nordeste se justificou em virtude do registro de maior incidência de casos de proliferação do mosquito no país. Já a escolha do estado do RN foi por se tratar do campo empírico do presente estudo. Igualmente, se decidiu fazer um recorte no estudo, tomando-se como uma espécie de “estudo de caso” a Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, por se tratar de uma instituição pública, sendo a maior universidade do estado e considerada uma importante produtora e difusora de saberes e conhecimentos críticos, a qual deve refletir em suas ações institucionais acerca das ações adotadas pelo governo federal, para a

implementação de medidas rigorosas de combate e prevenção da proliferação do “*Aedes aegypti*”.

Posteriormente, a etapa seguinte, foram analisadas (3.) as fragilidades nas ações de combate e prevenção do “cenário de desastre pré-anunciado”, ou seja, da proliferação incontrolável do agente de disseminação da dengue, da chikungunya e da Zika. Como etapa final do procedimento metodológico, foram analisadas e discutidas (4.) as possibilidades do desenvolvimento de estratégias mais eficazes de intervenção e contribuição da psicologia.

Para contextualizar e subsidiar as etapas da análise qualitativa em tela, este estudo se fundamentou em fontes secundárias de informação, tais como dados extraídos de plataformas de pesquisa do IBGE, SCIELO, do Ministério da Saúde, OPAS, bem como da mídia *on-line* nacional. As informações coletadas sofreram um tratamento qualitativo, através da análise de conteúdo baseadas na “Grounded Theory” de Glaser & Strauss (2009), cuja tradução para o português significa uma teoria cuja fundamentação se encontra nos dados empíricos, ou seja, a construção teórica é oriunda da própria realidade e fundamentada nos dados investigados. Glaser identificou a necessidade de fazer comparações entre dados com o intuito de identificar, desenvolver e relacionar conceitos (STRAUSS; CORBIN, 2008). Sob o título de “*The Discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research*” Glaser e Strauss discutiram e fundamentaram nesta obra a relação entre pesquisador, realidade empírica e teoria como sendo um processo ininterrupto e incessante de construção da teoria.

3. A PRESENÇA DO “*AEDES AEGYPTI*” NO MUNDO E NO BRASIL: BREVE HISTÓRICO

O mosquito *Aedes aegypti* faz parte da história humana e vem se espalhando pelo mundo desde o período das colonizações. Este inseto é originário do Egito, na África, e vem se espalhando pelas regiões tropicais e subtropicais do planeta desde o século 16, período das Grandes Navegações. Admite-se que o vetor foi introduzido no Novo Mundo, no período colonial,

por meio de navios que traficavam escravos. Ele foi descrito cientificamente pela primeira vez em 1762, quando foi denominado *Culex aegypti*. O nome definitivo – *Aedes aegypti* – foi estabelecido somente em 1818, após a descrição do gênero *Aedes*. A primeira epidemia de dengue no continente americano, segundo relatos da Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS), ocorreu no Peru, no início do século XIX, com surtos no Caribe, Estados Unidos, Colômbia e Venezuela.

O mosquito já era um problema, no início do século XX, pela transmissão da febre amarela, não por conta ainda da dengue.

Segundo estimativas da Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), braço da Organização Mundial da Saúde (OMS) nas Américas, entre três e quatro milhões de pessoas devem contrair o vírus Zika em 2016 no continente americano, sendo que 1,5 milhões desses casos devem ser registrados no Brasil. O cálculo considera o número de infectados por dengue, doença transmitida pelo mesmo vetor, o mosquito *Aedes aegypti*, em 2015, e a falta de imunidade da população ao vírus (DUARTE, 2016).

Pelo menos 22 países e territórios já confirmaram a circulação autóctone do vírus Zika, desde maio de 2015, segundo a OPAS. A maioria está localizada no continente americano. Entre eles: Brasil, Barbados, Colômbia, Equador, El Salvador, Guatemala, Guiana, Guiana Francesa (França), Haiti, Honduras, Martinica (França), México, Panamá, Paraguai, Porto Rico (EUA), Ilha de São Martinho (França/Holanda), Suriname, Venezuela, Ilhas Virgens (EUA), Samoa e Cabo Verde. Além desses países, o Centro Europeu de Controle e Prevenção de Doenças (ECDC, na sigla em inglês) também aponta casos da doença na Bolívia, em Curaçao, na República Dominicana, em Guadalupe (França), na Nicarágua, Tailândia, em Fiji, nas Ilhas Maldivas, Nova Caledônia (França) e nas Ilhas Salomão, além de dez países da Europa que registraram casos “importados” de Zika: Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Itália, Portugal, Holanda, Espanha, Suécia e Reino Unido (DUARTE, 2016).

Conforme afirmou a diretora da OPAS, o vírus Zika está se espalhando rapidamente pelas Américas e pode chegar a todos os países do continente, exceto ao Canadá e ao Chile Continental, onde o *Aedes aegypti*, mosquito transmissor

da doença, não está presente. Porém, ainda não há dados consolidados e precisos do número de casos da doença nos países que registraram a ocorrência do vírus (DUARTE, 2016).

No Brasil, os primeiros relatos de dengue datam do final do século XIX, em Curitiba (PR), e do início do século XX, em Niterói (IOC/Fiocruz). Em 1955, o Brasil erradicou o *Aedes aegypti* como resultado de medidas para controle da febre amarela. Entretanto, no final da década de 1960, o afrouxamento das medidas adotadas levou à reintrodução do vetor em território nacional. Ou seja, o Brasil convive há algumas décadas com o mosquito *Aedes aegypti* que transmite doenças graves – a dengue, chikungunya e a Zika (com seu vírus associado a casos de microcefalia, recentemente). Os vírus transmitidos pelo mosquito aumentam no país a cada ano, apesar de serem amplamente apresentados pelas mídias em campanhas de conscientização, encontra-se cada vez mais difícil de combater a sua proliferação.

Em 2015, mais de 1,5 milhões de pessoas foram infectadas com um dos três vírus no Brasil. Atualmente, o mosquito é encontrado em todos os estados brasileiros e sua proliferação está em ritmo acelerado. Ou seja, o cenário está cada vez mais crítico no país e, em especial, na região Nordeste, com a proliferação exacerbada de casos das doenças relacionadas ao mosquito. Aqui com destaque para a gravidade e expansão do *Zika* vírus, associado a casos de má formação cerebral do feto em grávidas contaminadas (casos de microcefalia).

Essa proliferação vertiginosa - podendo ser considerada como caso de saúde pública e de uma epidemia declarada-, se dá por uma série de fatores que vão muito além da culpa do mosquito. Deve-se, do mesmo modo, a pouca conscientização da população deixando o ambiente propício para o desenvolvimento das larvas do mosquito, como, por exemplo, o acúmulo de água parada em recipientes, bem como ao lixo descartado somado ao clima tropical favorável e a falta de coleta regular do mesmo. Nesse sentido, a ausência de uma política pública direcionada à educação ambiental das comunidades contribui para a pouca consciência e percepção sobre tais riscos, bem como fomenta a desmotivação da população no que tange às ações de prevenção dos desastres. Este quadro seria outro caso uma ação focada na “educação

ambiental” fosse adotada pelo gestor público como meta a ser constantemente perseguida (ABREU; ZANELLA; MEDEIROS, 2016).

Além do gerenciamento da situação de crise ser ineficaz por parte do gestor público (isto é, ao combater tal proliferação por meio de ações impotentes e de pouca participação da comunidade), este cenário já pode ser caracterizado como um “cenário de desastre”, pois deixa elucidar a fragilidade do sistema público quanto às estratégias de resposta diante da ação do mosquito e seu vírus transmitido, não cabendo nesse quesito apenas culpar o evento biológico do mosquito.

Esse estado alarmado de campanhas e movimentos mostra o quanto foi impróprio o combate ao vírus, transformando-se em um caso de “problema de saúde coletiva”, devido à falta de controle e gerenciamento dos focos iniciais e de medidas de retenção eficazes antes que o problema submergisse nessa magnitude. Assim sendo, o “cenário de desastre” se deixa caracterizar pela incompetência no que se refere à resposta dada desde o conhecimento da presença do mosquito, bem como aos riscos à saúde.

Portanto, o cenário delicado da “epidemia” do vírus (aqui considerado pelo seu caráter infeccioso e rapidamente transmissível entre diferentes regiões), pode ainda ser agravado quando analisado na relação com a microcefalia. Segundo estudo do Ministério da Saúde, em parceria com a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) no Brasil, em pelo menos 66% dos 863 casos confirmados de microcefalia no país, a malformação cerebral foi classificada como “severa”, o que implica no comprometimento grave do desenvolvimento da criança.

De acordo com o Ministério da Saúde, em todo o país, no período de 22 de outubro do ano passado até 12 de março, foram registrados 4.268 casos suspeitos de microcefalia e 863 confirmados da malformação. No estado do Rio de Janeiro, há 296 casos de microcefalia sendo investigados para identificar suas causas. As notificações foram feitas de 1º de janeiro de 2015 a 12 de março de 2016. Nesse período, segundo a Secretaria Estadual da Saúde do RJ, foi confirmado que sete bebês com microcefalia nasceram de mães que tiveram *Zika*.

4. PONDERAÇÕES SOBRE AS MEDIDAS DE CONTROLE DA PROLIFERAÇÃO DO “*AEDES AEGYPTI*”

Em três ocasiões, o mosquito chegou a ser erradicado no mundo. Primeiro caso foi entre 1946 e 1970, através de uma campanha continental nas Américas, coordenada pelo Departamento Sanitário Pan-Americano, na qual 18 nações (entre elas o Brasil) foram beneficiadas. Posteriormente, em 1981, quando Cuba conseguiu conter o mosquito por meio de um esforço militar vertical e com extenso uso de pesticidas. O terceiro caso de sucesso foi o de Cingapura, com altos investimentos em estratégias de controle, coleta, análise e punição (WENTZEL, 2015).

Cingapura, a cidade-estado no limite sul do estreito de Malaca, na Ásia, que assim como o Brasil, enfrenta um problema característico de seu clima tropical, também enfrenta a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, adotou um rigoroso programa, no final dos anos 1960, Nesse programa, em três meses reduziu de 16% para 2% o índice de locais inspecionados onde foram encontradas larvas e pupas do mosquito e manteve a baixa incidência de dengue, principal doença transmitida pelo inseto no país. O sucesso da campanha teve como efeito colateral o enfraquecimento da imunidade da população à doença e, quando o vírus ressurgiu, no início dos anos 1990, a epidemia se estabeleceu de forma abrupta. Após altos e baixos, o país ainda luta para retomar o controle da situação, mas tem apresentado bons resultados e é considerado atualmente bem-sucedido, com uma queda de 45% nos casos da doença somente nos primeiros cinco meses de 2015. Caso que pode servir de comparação e estudo para o enfrentamento necessário pelo Brasil à proliferação do vírus, apesar de Cingapura divergir em muitos aspectos do Brasil – tem o tamanho de uma cidade, uma população de apenas 5 milhões e está entre as nações mais ricas do mundo (WENTZEL, 2015).

No centro da estratégia asiática, estão três pilares: pesado investimento em controle; coleta e análise de informação estratégica; e punição ao desleixo. A Agência Nacional de Meio Ambiente (NEA, na sigla em inglês), órgão responsável pela vigilância, trabalha em força-tarefa com 27 organizações

públicas e privadas. Diariamente, 850 agentes percorrem regiões da cidade aplicando pesticida nos focos de desova. A agência monitora o perímetro do país com uma rede de armadilhas. As chamadas "gravitraps" atraem mosquitos fêmeas em busca de um local para colocar seus ovos (NCBI, 2016).

O acompanhamento sistemático dessas armadilhas permite ao governo mapear onde há maior incidência de mosquitos férteis e, então, responder com esforço redobrado nestas áreas. Um código de cores avisa aos moradores o nível de risco no bairro onde moram, para que a conscientização ocorra em tempo real. Funcionários da NEA têm autoridade para entrar sem autorização judicial em propriedades particulares e emitir multas pesada aos cidadãos que tiverem em suas casas água parada com ovos do mosquito. Em última instância, a negligência pode levar à cadeia. Igualmente, empreiteiras têm de garantir canteiros de obras seguros, senão a construção pode ser imediatamente embargada (WENTZEL, 2015).

A cada ano, Cingapura investe pelo menos doze dólares (cerca de quarenta e oito reais) por cidadão no combate à dengue. Segundo especialistas ouvidos pela BBC Brasil, devido ao alto investimento necessário, é improvável que outros países consigam replicar o modelo – a renda per capita em Cingapura em 2014 foi de US\$ 83,1 mil, quase cinco vezes mais do que a brasileira, de US\$ 16,2 mil, segundo o site CIA World Factbook.

No entanto, a estratégia asiática em comparação a situação brasileira é considerada de aplicabilidade quase que inviável, visto o alto custo, o vasto território e a necessidade de medidas rigorosas. Segundo o médico Jonas Schmidt-Chanasi, professor do Instituto Bernard-Noch de Medicina Tropical e especialista do Centro de Colaboração e Pesquisa para Arbovírus e Febre Hemorrágica da Organização Mundial de Saúde, não se pode replicar o modelo de Cingapura, pois o cenário é completamente diferente. Cingapura é muito pequena, rica e severa em suas leis. Não seria possível, pois todo país precisa adaptar medidas de controle às suas condições. E pondera ainda que a questão seria a necessidade de muito dinheiro, pois o controle de vetores é muito caro. Schmidt-Chanasi destaca que até mesmo para a Alemanha, onde é inverno e faz frio, há um programa de controle de vetores. Relatando ainda que o controle de

uma pequena área no sudoeste, ao longo do rio Reno, por somente três meses, já custa 3 milhões de euros (R\$ 12 milhões), o que leva ao questionamento de quanto sairia o preço disso para o Brasil o ano todo (WENTZEL, 2015).

Portanto, percebe-se que erradicar o mosquito *Aedes aegypti* no Brasil seguindo os mesmos moldes e estratégias do programa de Cingapura seriam praticamente inviáveis, por sua difícil aplicabilidade e sem eficiência de custo. O que evidencia a dificuldade do vírus ser erradicado no Brasil, se nem mesmo em países com maiores condições de aplicação de medidas de alto custo e controle rigoroso o vírus foi totalmente erradicado.

Entretanto, Cingapura e Brasil têm em comum a busca por novos métodos de controle do mosquito, através do estudo de uma tecnologia pioneira desenvolvida pela equipe de O'Neil. A proposta em fase de pesquisa seria de propagar a presença da bactéria *wolbachia* entre os mosquitos para agir como agente bloqueador na transmissão de doenças tropicais.

5. MEDIDAS DE CONTROLE E MINIMIZAÇÃO DA PROLIFERAÇÃO DO “*Aedes aegypti*”

Uma das regiões brasileiras de maior alerta pela quantidade de casos das doenças relacionadas ao mosquito *Aedes aegypti* é a região Nordeste do país, com particular destaque para o estado de Pernambuco. Segundo o último Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), elaborado, em janeiro deste ano, pelas prefeituras e computado pela Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco, 84 municípios de Pernambuco ligaram o sinal vermelho diante do registro de grande quantidade de focos de mosquito transmissor da dengue, *Zika* e chikungunya. O que significa que 45% das 184 cidades apresentam um número da presença do mosquito acima do tolerável pelos organismos internacionais, estando em situação de risco muito alto de surto de doenças. Esses dados marcam a situação alarmante na região pernambucana, pois essa é a região com maior quantidade de municípios em situação de risco registrada desde 2012, quando se iniciou o levantamento em Pernambuco.

Em virtude deste quadro, tornar-se necessário executar ações participativa e integrada dos órgãos públicos, gestor governamental, Ongs e a população, para ações de mapeamento das áreas de risco, prevenção e combate, visto que a maioria dos focos encontra-se presente nas residências/aglomerações urbanas, instituições públicas e áreas coletivas público e/ou privadas.

6. CAMPANHAS E FERRAMENTAS DE COMBATE E PREVENÇÃO

Diante do cenário envolvendo o vírus da *Zika* e a relação com a microcefalia, em outubro de 2015, a Secretaria Estadual de Saúde de Pernambuco notificou e solicitou apoio do Ministério da Saúde para complementar as investigações iniciais dos casos de microcefalia, reconhecendo-se como um evento de importância para saúde pública estadual. Desde então, o Ministério da Saúde apoiou e continua apoiando as investigações em Pernambuco e nos demais estados da Região Nordeste.

Produziu-se, pelo Ministério da Saúde e Secretaria de Vigilância em Saúde, um importante instrumento de orientação para esse estado de saúde pública, o Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC). Esse protocolo tem como objetivo prover os profissionais de saúde e áreas técnicas de vigilância em saúde com informações gerais, orientações técnicas e diretrizes relacionadas às ações de vigilância de microcefalias e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC) sugestivas de infecção congênita em todo território nacional. Porém, ainda há lacunas existentes no conhecimento acerca do vírus *Zika*, as informações divulgadas são passíveis de revisão e mudanças. A atualização pela OMS de março desse ano consta de orientações preliminares voltadas para os profissionais de saúde que prestam cuidados diretamente aos recém-nascidos e suas famílias, bem como aos responsáveis pelo desenvolvimento de protocolos e políticas de saúde nacionais e locais, especialmente nas regiões afetadas pelo vírus *Zika*.

Essas novas recomendações da OMS corroboram as recomendações das Sociedades Científicas Médicas, outras instituições e especialistas consultados

que participaram de reunião promovida pelo Ministério da Saúde, em Brasília-DF, no mês de janeiro de 2016, com o objetivo de revisar todas as definições de caso para notificação de feto, aborto, natimorto, recém-nascido/criança com quadro sugestivo de infecção congênita, além de demais aspectos clínicos para classificação.

Percebe-se com esse protocolo a importância de trabalhos e estudos de constante atualização que sirvam como guias de orientação para o conhecimento dos profissionais da área de saúde, capacitando-os a um melhor meio de ação e intervenção nesse cenário. Porém, é necessário que esse guia seja realmente usado como instrumento de ação e não fique apenas na teoria.

No estado do Rio Grande do Norte, a Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, através da Pró-Reitoria de Extensão, reconheceu a necessidade de contribuir efetivamente para a solução do problema, em sintonia com as diretrizes do Ministério da Saúde e órgãos de vigilância e promoção à saúde do Rio Grande do Norte e do país, e vem desenvolvendo campanhas e ações de combate à proliferação do mosquito *Aedes aegypti*. Organizaram-se diferentes frentes para atuação em diversos locais do estado do Rio Grande do Norte, com a formação do Comitê de combate ao mosquito *Aedes aegypti*. Entre as práticas estão: a divulgação em sua página e mídias de cartazes educativos e vídeos do Ministério da Saúde sobre o controle do *Aedes aegypti* e sua relação com o vírus da Dengue, Zika e Chikungunya; abertura de projetos de extensão sobre o tema; ações educativas desenvolvidas em seus campi; deliberações administrativas sobre o problema, através de uma campanha de mobilização da instituição envolvendo toda a comunidade universitária, constando de monitoramento do mosquito no campus Central, divulgação de materiais informativos e iniciativas para reduzir o lixo no campus e limpeza em geral (UFRN, 2016).

Essa ação por parte da UFRN mostra-se necessária diante do cenário atual, visto que a instituição tem um papel social a cumprir no contexto inserido, uma vez que é produtora e difusora de conhecimentos científicos, inclusive sobre o tema, e enquanto instituição que detém um conjunto de saberes acumulados. Contudo, percebe-se a fragilidade e falta de eficácia

efetiva e ampla dessas ações, devido ainda à falta de conscientização geral e falta de mobilização maior dos integrantes, evidenciada no próprio espaço da universidade, por exemplo, onde é possível encontrar lixo acumulado como possíveis locais de cultivo do mosquito, através do qual a própria administração central e a comunidade acadêmica da UFRN são responsáveis por este quadro.

7. FRAGILIDADES NAS AÇÕES DE COMBATE E PREVENÇÃO DE UM DESASTRE (PRÉ-ANUNCIADO)

Desde o início da epidemia de microcefalia, em outubro do ano passado, o Governo federal intensificou a campanha pública de combate ao mosquito *Aedes aegypti*, chegou a colocar dois mil homens das Forças Armadas para reforçar as ações dos agentes de vigilância e promoveu faxinas em órgãos públicos. Todavia, os resultados não foram satisfatórios e o ano de 2016 já acumula um dado que, se não é definitivo, ao menos aponta para um cenário real totalmente pessimista. Os registros de casos prováveis de dengue foram 48% maiores até vinte e três de janeiro do que no mesmo período de 2015, ano em que os casos da doença bateram recorde no país, com 1,6 milhões de registros.

No Brasil, há muitas áreas propícias para a proliferação do mosquito, por possuir áreas de grande densidade populacional onde há muito resíduo espalhado, muito lixo com garrafas pet, sacos plásticos, copos descartáveis, que podem favorecer o acúmulo de água parada e potencializar a proliferação do inseto. Por ser um fator que diz respeito diretamente à ação da população com o cuidado em suas casas, as campanhas de conscientização foram lentas, tardias e não atingiram toda a população. A falta de informação e conscientização, bem como a falta de abrangência dos órgãos competentes no que diz respeito à limpeza urbana, podem ser considerados como fatores determinantes para as falhas no combate ao mosquito. Visto a gravidade do cenário atual de alastramento do vírus, evidenciam-se a ineficiência do combate, que deveria ter sido investido desde o seu início para agir na raiz do problema, ainda quando a situação era controlável, e assim frear o seu desenvolvimento alarmante. Principalmente por se tratar de um vírus de rápida mutação e que

vem desenvolvendo resistência, que já permeia o Brasil há décadas, deveria ter sido melhor estudado e pesquisado pelos biólogos e infectologistas, para se tomar melhor conhecimento do vetor de todo o problema. Para, a partir do conhecimento, poder ter elaborado, desde o início, formas de combate mais diretas e eficazes.

Em virtude dessas falhas e do cenário atual de proliferação, hoje se considera impossível erradicar o mosquito *Aedes aegypti*. O programa de erradicação se tornou inviável. Resta-se, apenas, tentar manter a quantidade de mosquitos a níveis seguros para impedir a maior transmissão de doenças. Mesmo com a procura de novas tecnologias como alternativas para se eliminar o mosquito, a melhor solução ainda é a conscientização da população para evitar a criação de novos focos.

Pelas projeções idealizadas pelo Programa Nacional de Controle a Dengue, a média seria de apenas 11 mil casos de dengue por ano, e não 1,6 milhão que se encontra hoje!

Há dois principais erros nesse plano: O primeiro ponto seria o mosquito *Aedes aegypti* que é um adversário mais temível do que se imaginava, se caracterizando como uma minúscula máquina de guerra biológica, de eficiência e flexibilidade infernais. Essa primeira justificativa seria bem mais cômoda de se ouvir, principalmente para as autoridades públicas, por eximi-las de parte da responsabilidade, sendo a explicação que mais procuram focar por comodidade. Porém, deve-se concentrar no segundo ponto. Os governos têm o vício de produzir planos, agendas, normas e leis em série, mas são péssimos em executá-los com eficiência. Ou seja, muitos planos acabam não saindo do papel (da teoria). Essa crise da proporção do Zika vírus pode sintetizar a fragilidade e a ineficiência do Estado brasileiro (BUSCATO; RODRIGUES, 2016)

Diante desse cenário atual, o governo federal colocou o Exército nas ruas, para ajudar no combate de urgência ao mosquito. Mas, medidas emergenciais e exortações à população não são o bastante para resolver um problema antigo. Há décadas o Brasil fracassa na tentativa de controlar o mosquito. Até que uma vacina imunize mulheres em idade fértil, o que deve levar, na melhor das hipóteses, três anos, a única maneira de proteger toda uma

geração do vírus *Zika* é decretar guerra ao mosquito e reduzir sua população. As estratégias que foram usadas há anos não desencadearam em grandes resultados. Não por estarem erradas, mas porque não foram implementadas na prática. Atualmente, com a situação do *Zika*, não há outra opção senão combater o mosquito (BUSCATO; RODRIGUES, 2016)

A irregularidade no abastecimento de água e a falta crônica de saneamento, associados ao problema estrutural encontrado no país com a urbanização caótica pela qual as cidades brasileiras passaram nas últimas décadas, caracterizam-se em fatores propícios para o desenvolvimento do mosquito e, assim, dificultando os processos de combate.

O fracasso no combate ao mosquito *Aedes aegypti* ocorreu também por uma transição de responsabilidades planejada de forma inadequada. Hoje, a execução das medidas para controlar o mosquito cabe aos municípios, orientados por diretrizes e recursos vindos do governo federal. Os governos estaduais podem complementar o orçamento e devem oferecer apoio técnico e de treinamento. Até a década de 1990 o sistema era outro. O controle das epidemias era centralizado e executado pelo governo federal, que tinha um órgão só para isso, a Superintendência de Campanhas de Saúde Pública, a SUCAM. Nos anos 1990, começou uma política de descentralização. O intuito dessa distribuição de competências, a descentralização, estaria correto, mostrando-se como a principal maneira de atingir todos os municípios, visto que um programa centralizado não teria como chegar a todos os cidadãos. Por outro lado, a “teoria correta” não se tornou uma prática eficaz. Mais uma vez, destaca-se o problema da falta de aplicação adequada da teoria (BUSCATO; RODRIGUES, 2016).

Pode-se comparar a estratégia asiática e a estratégia brasileira desenvolvida, mesmo com as diferenças econômicas e geográficas já explicitadas, para se delimitar as fragilidades e divergências entre elas que corroboram para o cenário crítico encontrado no Brasil. Percebem-se no centro da estratégia asiática, os pilares de pesado investimento em controle; coleta e análise de informação estratégica; e punição ao desleixo. Enquanto que no foco da estratégia brasileira estão os pilares de serviços de informação, orientação

e divulgação (protocolos, guias, campanhas educativas); monitoramentos de áreas; e ações de vigilância e limpeza. No entanto, nessa estratégia brasileira percebe-se a falta de pesados investimentos em ações práticas, como as de vigilância e punição desenvolvidas na estratégia asiática, na qual muitos dos pilares se sustentam mais na teoria, não possuem importante correspondência e execução na prática.

Ao se observar o cenário do país quanto à falta de estrutura urbana e a inadequada destinação do lixo, percebe-se a propensão de manutenção dos fatores causadores da proliferação do mosquito *Aedes aegypti* que corroboram para o agravamento da situação de saúde pública. A geração de lixo no Brasil aumentou 29% de 2003 a 2014, o equivalente a cinco vezes a taxa de crescimento populacional no período, que foi 6%, de acordo com levantamento divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) em 2015. Onde a quantidade de resíduos com destinação adequada não acompanhou esse crescimento da geração de lixo. No ano de 2014, por exemplo, só 58,4% do total foram direcionados a aterros sanitários e mais de 41% das 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos gerados no país em 2014 tiveram como destino lixões e aterros controlados. Esses dados mostram que mais de 78 milhões de brasileiros, ou seja 38,5% da população, não têm acesso a serviços de tratamento e destinação adequada de resíduos sólidos. Além disso, mais de 20 milhões de pessoas não dispõem de coleta regular de lixo, pois cerca de 10% dos materiais gerados não são recolhidos. O volume de lixo produzido aumentou 2,9%, entre 2013 e 2014.

Além desses fatores, alia-se a situação frágil da saúde pública brasileira no âmbito hospitalar, pelas precárias condições ou superlotações de muitos hospitais e leitos de atendimento público a população, aumentando ainda mais suas demandas pelos casos infecciosos relacionados ao mosquito, o que provoca agravamento ainda maior das instabilidades da rede de cuidados da saúde brasileira. Segundo as Estatísticas da Saúde feitas pelo IBGE no âmbito da Assistência Médico-Sanitária, em 2009, os leitos para internação em estabelecimentos de saúde, por esfera administrativa no Brasil eram de um total de 431.996, sendo 152.892 públicos e 279.104 privados, o que

torna possível notar a predominância do setor privado. Além de um total de 314.970 leitos para internação, disponíveis ao SUS, em estabelecimentos de saúde. Todos esses dados de saúde para suprir uma demanda brasileira de uma população de cerca de 204.450.649 habitantes, em 2015, segundo dados do IBGE por estimativas feitas no dia 1º de julho de 2015, no qual mais de 1,5 milhão de pessoas foram infectadas com um dos três vírus do mosquito *Aedes aegypti* no Brasil.

Todos esses dados são agravantes que se somam ao ambiente propício (acúmulo de lixo) e a dificuldade de resposta à demanda em crescimento dos infectados, isto é, da fragilidade do atendimento público de saúde brasileira, corroboram para o cenário característico de desastre que se desenvolve no país, bem como no que tange às falhas nas estratégias de combate, caracterizando, desse modo, um cenário que saiu do controle do que se esperava anteriormente, segundo estimativas, da contaminação por um fator biológico que já era conhecido há décadas no país.

8. ESTRATÉGIAS MULTIDIMENSIONAIS PARA A EFICÁCIA DA INTERVENÇÃO PSICOLÓGICA

Em meio a todo esse cenário reverso, parece muito difícil combater o mosquito, principalmente se isso depender de se resolver muitas das deficiências estruturais e de gestão que se emperram no Brasil.

Uma das alternativas para se lutar contra esse problema seria criar mecanismos para responsabilizar civilmente os gestores públicos pelo desempenho (lê-se ação ou omissão do gestor), como a fiscalização desses parâmetros. Os novos casos de *Zika* e microcefalia, trazidos pelo vírus, podem funcionar como um importante alarme que desperte a consciência do país na necessidade de somarem-se esforços para o combate ao mosquito, colocando-se em prática o que se planeja.

Cabem às instâncias superiores de governo elaborar políticas nacionais de controle de prevenção, monitoramento e contenção das áreas e situações vulneráveis e de risco – como regulamentado na Lei Nº 12.608 de Política

Nacional de Proteção e Defesa Civil -, bem como a ação dos órgãos e profissionais competentes para atenderem as demandas das populações e as consequências provocadas pela contaminação do vírus. Necessita-se, por exemplo, de medidas de apoio psicossocial às famílias atingidas por casos de microcefalia em seus bebês, que irão requerer uma série de procedimentos e maiores cuidados em relação às demandas especiais da criança, além do acolhimento e orientação às famílias para lidarem com a situação familiar indesejável.

A psicologia isoladamente é inábil para minimizar o problema. Ela deve atuar conjuntamente, por exemplo, com a geografia e epidemiologia através do mapeamento das áreas de risco, na elaboração de Planos de Contingência, como determina a Lei nº 12.608 de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Além disso, a psicologia pode contribuir e atuar na comunicação dos riscos a população, contribuindo na conscientização para esta reivindicar condições adequadas de higiene e habitação. Há também um importante papel do psicólogo na ajuda do desenvolvimento de uma consciência nacional acerca dos riscos dessa proliferação desastrosa das doenças relacionadas ao mosquito *Aedes aegypti*, criando uma cultura nacional de prevenção de desastres. Pois, mesmo com a busca por tecnologias alternativas de combate ao mosquito, a principal arma continua sendo a informação e o conhecimento da população acerca da importância de não proporcionar em suas residências e proximidades a criação de novos focos de proliferação da doença. A população precisa conscientizar-se que essa luta só poderá ser vencida com a sua atividade atuante de combate somada às ações nacionais de prevenção e proteção a proliferação do mosquito. Destacando-se, portanto, a necessidade de se priorizar medidas preventivas ao invés de somente medidas paliativas.

O psicólogo também pode atuar junto à identificação dos setores da vida prejudicados por essa situação emergencial, atuando diretamente nos sintomas psicofisiológicos que podem ser apresentados pela população afetada. Além disso, junto às vítimas diante do iminente risco de perda (ou da própria perda), como a morte de entes próximos decorrentes da doença,

que podem se tornar mais vulneráveis, tendo impactos psicológicos e/ou fisiológicos, como a consciência de suas limitações, seguindo-se de um sentimento de culpa, como, por exemplo, a responsabilização pela falta de cuidado da higiene de sua residência (manutenção de focos). Esses sentimentos e desgastes podem gerar sintomas de estresse, como o sofrimento crônico, a depressão, a ansiedade e culpa. O profissional, então, pode intervir diretamente nessa população afetada ou na equipe de profissionais atuantes nesse cenário.

Posto que um dos principais meios responsáveis pela proliferação do mosquito é também o comportamento da própria população (além da ação e/ou omissão do Estado), ao manter os focos de água parada, por exemplo, um meio de combate deve se desenvolver com foco na busca por uma mudança do comportamento da população. Tema esse que pode abranger as competências e desafios da psicologia no estudo do comportamento humano. Buscar intervir nas campanhas de conscientização pode realmente levar às mudanças de práticas e estratégias, por exemplo, com a eliminação dos criadouros, proporcionando uma efetiva e eficaz mudança de comportamento por assim dizer doméstico. Portanto, a psicologia pode agir nas ações realizadas pela população nessas situações e como suas possíveis manifestações comportamentais podem influenciar diretamente no meio em que vivem. Além de se atentar às interações sociais estabelecidas, nos diferentes contextos e nas condições encontradas. Ou seja, focar nas interações sociais e responsabilidades individuais e/ou coletivas que envolvem, entre outros, vontade e comprometimento social.

Outro ponto importante de atuação do psicólogo abrange a relação encontrada do *Zika* vírus em gestante com a má formação cerebral do feto, acarretando em casos de microcefalia nos bebês nascidos, que pode vir associada aos danos mentais, visuais e auditivos. O psicólogo pode atuar diretamente no atendimento de apoio às gestantes e famílias com diagnóstico de *Zika* vírus, cujas crianças nasceram com microcefalia ou que ainda não possuem diagnóstico confirmado, que podem apresentar grau elevado de ansiedade e outros sintomas psicofisiológicos. Em virtude dos crescentes

casos de microcefalia, as gestantes, atualmente, são levadas a passar todo o seu período de gravidez em alerta quanto aos riscos, o que pode gerar sintomas de estresse e ansiedade que não são benéficos à grávida. A psicologia pode atuar no acompanhamento desse período gestacional na busca por minimizar os sintomas psicofisiológicos e possíveis danos à saúde psicossocial da gestante e do bebê (p.ex., situações de discriminação), ajudando a desencadear mecanismos orgânicos e psicológicos para uma gestação mais tranquila e saudável. Em outras palavras, aumentar a resiliência, para diminuir assim a vulnerabilidade social.

Há também um necessário acompanhamento psicológico das mães, cujos filhos foram diagnosticados com microcefalia, associados ao *Zika* vírus, assim como apoio as famílias. Essa rede de cuidado se torna fundamental, principalmente, pela falta de conhecimento e incertezas que rodeiam as famílias acerca deste diagnóstico. Assim como a importância no acompanhamento da criança, desde o seu nascimento, a fim de proporcionar estimulações precoces e as melhores condições possíveis de desenvolvimento dessa criança, em meio às limitações geradas pela microcefalia. Além de atuar proporcionando uma melhor forma de acolhimento a tais famílias e as crianças especiais acometidas por essa má formação ainda considerada como “desconhecidas”, com níveis de comprometimento variáveis e com consequências que podem alterar todo o crescimento da criança e a organização familiar. Em meio a esse cenário, volta-se também à discussão da questão da autonomia da mulher em somente ela poder decidir acerca do aborto (ou não) nos casos diagnosticados de microcefalia, meio em que uma intervenção psicológica também se torna de suma importância. Este debate ainda é tabu no país.

A recente classificação do Conselho Regional de Psicologia de Pernambuco - 2ª Região (CRP-02), em decorrência da crítica situação no estado de Pernambuco, quanto ao aumento alarmante dos casos de microcefalia, destacou a importância do engajamento da Psicologia em ações de intervenção e gerenciamento para esse cenário encontrado; além de delimitar os meios como isso pode ser desenvolvido. Entre as ações

que o CRP-PE vem desenvolvendo estão: a formulação de uma parceria e propostas de trabalho com as secretarias de Saúde e de Desenvolvimento social; seminários de discussão e estudo sobre o assunto e medidas de cuidado que seriam levados também para o interior do estado; participação de reuniões específicas como forma de acompanhamento da situação através da Comissão de Políticas Públicas de forma especial com a coordenação do GT - Gestão Integral de Risco Emergências e Desastres do Conselho Federal de Psicologia - CFP. Percebe-se também a necessidade da análise da estrutura já existente para atendimento às famílias com crianças portadoras de microcefalia, com destaque para a necessidade de uma articulação em rede com instituições formadoras e Ongs, assim como tentar se integrar a uma articulação multidisciplinar com a rede de instituições de ensino superior, para ampliar as condições de atendimento e tratamento qualificado, além de desenvolvimentos de capacitações para os profissionais envolvidos nessa rede.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao observar-se esse cenário emergencial da acelerada proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, associado ao vírus da Zika, dengue e chikungunya, percebe-se o resultado preocupante do gerenciamento inadequado das respostas de combate a esse inimigo biológico, principalmente pela falta de informação e conscientização da população, bem como do gerenciamento ineficaz, por parte dos gestores públicos, no que tange à minimização dos riscos e estratégias de combate e resposta à situação de crise. Neste cenário, há diversos desafios que os diferentes profissionais da saúde, participantes de equipes multidisciplinares, devem considerar para o combate e prevenção de um “cenário de desastre pré-anunciado”. Além disso, tais equipes devem se apoderar da Lei de Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608), a qual prevê o desenvolvimento de ações preventivas, mapeamento das áreas de risco, exercícios simulados e ações de suporte e apoio à população vulnerável.

Assim sendo, a partir deste estudo, é possível identificar a complexidade envolvida no combate ao mosquito “*Aedes aegypti*” no Brasil, pois os fatores aqui

descritos e analisados de forma contextualizada contribuem indubitavelmente para a proliferação incontrolável do mosquito e, conseqüentemente, para a configuração de um “cenário de desastre pré-anunciado”. Desta perspectiva, é possível compreender o motivo pelo qual no Brasil a proliferação do “*Aedes aegypti*” chegou ao status de epidemia, em desacordo com o cenário esperado anteriormente para o país.

Os desafios são inúmeros. Cabe aos “atores sociais” envolvidos no combate e prevenção de tais doenças desenvolverem estratégias multidisciplinares/interdisciplinares, articuladas institucionalmente, concretas e mais eficazes, ao invés de esforços isolados e descontextualizados.

É impossível “tapar o sol com a peneira”, pois – caso contrário – teremos um “cenário de desastre pré-anunciado” no Brasil, ou seja, infelizmente, a vitória do “*Aedes aegypti*”!

10. REFERÊNCIAS

ABREU, N. J. A.; ZANELLA, M. E.; MEDEIROS, M. D. (2016). **O Papel da Educação Ambiental no Desenvolvimento da Percepção dos Riscos de Inundações e Prevenção de Acidentes e Desastres Naturais**. *Revbea*, São Paulo, v. 11, n. 1: 97-107.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Protocolo de vigilância e resposta à ocorrência de microcefalia e/ou alterações do sistema nervoso central (SNC) / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2015.

BUSCATO, M.; RODRIGUES, A. H. (2016). **Por que estamos perdendo a guerra contra o *Aedes aegypti***. *Revista Época*. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/vida/noticia/2016/02/por-que-estamos-perdendo-guerra-contra-o-aedes-aegypti.html>>; Acesso em: 12 jun 2016.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA/CONSELHO REGIONAL

DE PSICOLOGIA 2ª REGIÃO (2016). A Crise Zika/Microcefalia em Pernambuco ações do CRP-PE. Comunicação apresentada na Reunião da Comissão Nacional de Gestão Integral de Riscos Emergências e Desastres.

DUARTE, F. (2016). **Veja avanço do vírus Zika no mundo.** *In:* Portal EBC. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-01/veja-avanco-do-virus-zika-no-mundo>>; Acesso em: 14 abr 2016.

GLASER, B. G.; STRAUSS, A. L. (2009). **The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research.** USA: Transaction Publishers. (Original publicado em 1967).

AGÊNCIA BRASIL/EBC (2016a). Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-05/cientistas-pedem-adiamento-da-olimpiada-por-causa-do-virus-zika>>. Acesso em 31 mai 2016.

AGÊNCIA BRASIL/EBC (2016b). Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2016-05/zika-oms-nega-pedido-de-cientistas-para-adiar-olimpiada-do-rio>>. Acesso em: 02 jun 2016.

AGÊNCIA BRASIL/EBC (2016c). Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2016-06/governo-anuncia-r-65-milhoes-para-pesquisa-sobre-zika>>. Acesso em: 04 jul 2016.

UFRN. Disponível em: <<http://campanhaedes.ufrn.br/>>. Acesso em: 02 jun 2016.

UOL. Disponível em: <<http://olimpiadas.uol.com.br/noticias/2016/02/03/cientistas-americanos-pedem-cancelamento-de-olimpiada-por-virus-zika.htm>>. Acesso em: 02 jun 2016.

NCBI. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3752753>>. Acesso em: 02 jun 2016.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ (IOC/FIOCRUZ). O mosquito *Aedes aegypti* faz parte da história e vem se espalhando pelo mundo desde o período das colonizações. Disponível em: <<http://www.ioc.fiocruz.br/dengue/textos/longatraje.html>>. Acesso em: 15 mai 2016.

MACIEL, C. (2015). **Produção de lixo no país cresce 29% em 11 anos, mostra pesquisa**. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-07/producao-de-lixo-no-pais-cresce-29-em-11-anos-mostra-pesquisa-da-abrelpe>>. Acesso em: 12 dez 2015.

MARIZ, R. (2016). **Pesquisa identifica 574 casos de microcefalia severa no país. Infoglobo Comunicação e Participações S.A.** Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/rio/2016/03/19/2272-pesquisa-identifica-574-casos-de-microcefalia-severa-no-pais>>. Acesso em: 14 mar 2016.

NEUMAN, C. (2016). **Por que o Brasil não consegue combater o mosquito da dengue?** São Paulo: Uol. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2015/12/05/por-que-o-brasil-nao-consegue-combater-o-mosquito-da-dengue-por-sua-causa.htm>>. Acesso em: 08 jan 2016.

NOVELINO, R. (2016). **Infestação do *Aedes aegypti* bate recorde em Pernambuco**. Pernambuco: G1. Disponível em: <<http://g1.globo.com/pernambuco/noticia/2016/02/infestacao-do-aedes-aegypti-bate-recorde-em-pernambuco.html>>. Acesso em: 12 abr 2016.

OLIVEIRA, A. (2016). **Número de casos de dengue cresce 48% com relação a janeiro de 2015**. São Paulo: El País. Disponível em: <http://brasil.elpais.com/brasil/2016/02/12/politica/1455312034_036939.html>. Acesso em 03 mar 2016.

PORTAL BRASIL (org.) (2016). **Saiba mais sobre dengue, chikungunya e zika**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/saude/2016/01/saiba-mais-sobre-dengue-chikungunya-e-zika>>. Acesso em: 08 ago 2016.

PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO – PROEX – UFRN (2016). **Relatório das Ações desenvolvidas pela UFRN**. Disponível em: <<http://campanhaaedes.ufrn.br/acoes/18017175/relatorio-das-acoes-de-combate-ao-aedes-desenvolvidas-pela-ufrn>>. Acesso em: 12 jul 2016.

STRAUSS A.; CORBIN, J. (2008). **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada**. Porto Alegre: Artmed. (Original publicado em 1990).

WENTZEL, M. (2016). **Como Cingapura venceu o mosquito *Aedes aegypti* – e por que é tão difícil outros países fazerem o mesmo**. In: BBC Brasil. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151207_cingapura_aedes_aegypti_mw_rb>. Acesso em: 03 jan 2016.

CAPÍTULO 7

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO DE COLABORAÇÃO AO GERENCIAMENTO DE RISCOS E DESASTRES

Ricardo José Matos de Carvalho

1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, os desastres costumam provocar danos materiais e humanos de maior ou menor magnitude. No Brasil, assim como em todo o mundo, os desastres vêm aumentando e provocando destruições, lesões e mortes, com significativas perdas e gastos financeiros. As consequências são maiores quando as fases do ciclo da gestão dos riscos de desastres, denominadas de prevenção e preparação, são negligenciadas, seja pela falta ou fragilidade de políticas públicas específicas, seja pela falta e investimentos suficientes, trazendo dificuldades muitas vezes incontornáveis na fase de resposta.

A falta de preparação para agir frente a alguma possibilidade de ocorrência de risco de desastres, a precária comunicação de risco e a ineficiência da coordenação das ações de resposta quando da ocorrência do desastre aumenta a fragilidade da população afetada e, por conseguinte, os riscos de danos materiais e humanos, uma vez que a população local passa a agir de forma despreparada e sem uma coordenação integrada por parte dos órgãos envolvidos.

As crianças e adolescentes, pessoas idosas e pessoas com deficiência costumam ter maiores problemas para abandonar as áreas de riscos, pelas dificuldades de mobilidade, dependência e ausência ou precariedade de equipamentos específicos (tecnologias assistivas, de transporte etc), agravadas ainda mais pelas barreiras criadas pelo lixo carregado pela chuva e pelos detritos decorrentes do desastre, dificultando a acessibilidade e, portanto, a evacuação das áreas de risco.

Em face deste cenário complexo, resolveu-se desenvolver e aplicar um modelo metodológico inovador, situado e participativo, a ser adotado para o desenvolvimento de um sistema colaborativo (tecnologia de informação e comunicação) de alerta precoce e alarme de risco de desastre e de orientabilidade espacial, a ser utilizado pelos profissionais de gestão de riscos e desastres e pela população envolvida, mediante o uso de aparelho celular de baixo custo e um aplicativo específico a ser desenvolvido. Pretende-se que este sistema seja efetivo e que ajude os agentes de proteção e defesa civil a coordenar a

população durante o abandono da área de risco de desastre, mas, também, treiná-los, antecipadamente, através de exercício simulado, para enfrentarem estas situações.

O bairro de Mãe Luíza, que já foi atingido por desastres, tendo o maior ocorrido em junho de 2014, será escolhido como experiência piloto, que, sendo exitosa, servirá para ser replicada em outros bairros vulneráveis a desastres.

Esta escolha surgiu a partir das pesquisas anteriores desenvolvidas pelo GREPE/UFRN no Bairro de Mãe Luíza, na cidade de Natal, que foi afetado por um desastre em 2014. Também, a partir da seguinte demanda formulada pela comunidade de Mãe Luíza e tornada pública no II (Sem) Desastres – Seminário Multidisciplinar sobre Desastres, ocorrido em outubro/2014:

“aplicação do Plano de Contingência através da realização, em loco, de exercício simulado, com a participação da comunidade no planejamento e execução, utilizando-se uma tecnologia de informação e comunicação (TIC), de baixo custo, para auxiliar as ações de preparação e resposta a emergência, contando com a participação da comunidade, dos agentes de proteção e defesa civil e demais atores no processo de desenvolvimento e implantação da TIC”.

Será adotada a abordagem da Ergonomia Comunitária para identificar os problemas de comunicação, orientabilidade e coordenação vivenciados pela comunidade de Mãe Luíza durante o último desastre, com o intuito de modelar o sistema de alerta e alarme executado em função do referido desastre, analisá-lo e, depois, propor um novo modelo, desenvolver, testar e validar um aplicativo de alerta precoce e alarme de risco de desastre e de orientabilidade. Este processo deverá ser realizado com a participação da comunidade e dos demais sujeitos envolvidos na fase de preparação, mobilização e resposta ao desastre, considerando o conhecimento e a experiência acumulada destes sujeitos em situações de risco e desastre. Pretende-se com isto, aumentar a resiliência comunitária e do sistema local de gestão de risco de desastre.

Este trabalho faz parte de um esforço maior de pesquisa, que trata de problemas das cidades modernas (meios urbanos), sob o viés teórico-metodológico da Ergonomia, Engenharia de Resiliência e Antropotecnologia,

intitulado "Ergopolis: compreender e facilitar a vida das pessoas nas cidades", levado a cabo pelo Grupo de Extensão e Pesquisa em Ergonomia-GREPE, situado dentro da linha de pesquisa Ergonomia, Engenharia do Produto e Engenharia da Sustentabilidade do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção-PEP da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN.

Ergopolis tem como foco de preocupação os problemas da cidade que dificultam a vida da população (CARVALHO, 2012). O projeto Ergopolis, desde 2010, tem se dedicado, mais especificamente, a pesquisar problemas relativos à gestão de riscos de desastres, além disso, assuntos como acessibilidade urbana, mobilidade urbana, gestão de resíduos, sistemas de emergência, sistemas colaborativos, todos relacionados com a gestão de riscos de desastres, segurança, resiliência e qualidade de vida nas cidades. Aponta-se para uma abordagem interdisciplinar (ergonomia cognitiva, tecnologia da informação e comunicação, design colaborativo, gestão ambiental, geografia, gerenciamento de risco), multiprofissional (engenheiros, arquitetos, ergonomistas, psicólogos, geógrafos, designers) e interinstitucional (UFRN, UFPB, IFPB, UFRJ, IEN, órgãos do Governo do Estado do Rio Grande do Norte, órgãos da Prefeitura da Cidade de Natal, Cruz Vermelha (Natal), Corpo de Bombeiros, SAMU, Conselho Comunitário de Mãe Luíza).

Este trabalho se inspirou nas pesquisas em curso desenvolvidas no GREPE/UFRN, desde 2014, sobre os seguintes temas relacionados ao desastre, tomando-se como local o bairro de Mãe Luíza na cidade de Natal: "Relação entre ações de solidariedade e cooperação da população e resiliência em situações de risco de desastre"; "Estudo da acessibilidade urbana e populações mais vulneráveis durante o abandono das áreas de riscos de desastre"; "O lixo como agravante de danos de desastres"; "A importância e urgência da elaboração de um Plano de Contingência para a cidade de Natal".

Estas pesquisas nos ensinaram que, em situações de emergência, principalmente em áreas urbanas, como bairros que concentram grandes populações vulneráveis a riscos e desastres, a coordenação da população durante a fase de resposta ao desastre, por parte dos profissionais de proteção e defesa civil, é bastante complexa e estes profissionais muitas vezes não dispõem

de recursos facilitadores para este tipo de ação nem recebem a preparação necessária, como treinamentos e exercícios simulados, aumentando, assim, as chances de insucessos na tentativa de mitigar os riscos de desastres e, conseqüentemente, os danos decorrentes, uma vez que os métodos adotados, os recursos utilizados e as ações empreendidas são rudimentares e de pouca eficiência e eficácia (SILVA; CARVALHO, 2015; SILVA; CARVALHO; CARVALHO, 2015; SILVA; CARVALHO; PIMENTA; CARVALHO, 2015a; SILVA; CARVALHO; PIMENTA; CARVALHO, 2015b).

Ensinaam também que os membros das comunidades vulneráveis a desastres são fundamentais para ajudar a compreender os riscos de desastres no bairro e as estratégias utilizadas pela própria comunidade e pelos órgãos públicos na gestão de riscos de desastres, bem como para se conceber artefatos cognitivos de forma situada, como é o caso do aplicativo em questão.

O desenvolvimento do aplicativo visa atender ao que apontou a 3ª Conferência Mundial para Redução do Risco de Desastre, ocorrida em Sendai, em março de 2015, sob a promoção e coordenação da ONU, que teve como meta revisar o Protocolo de Hyogo (2005-2015), bem como estabelecer diretrizes para a redução de riscos de desastres até 2030 (2015-2030). A Conferência de Sendai definiu quatro prioridades de ação, para as quais este trabalho converge:

1. Compreender o risco de desastres;
2. Fortalecer a governança do risco de desastres para gerenciar risco de desastres;
3. Investir na redução do risco de desastres para a resiliência;
4. Melhorar a preparação para desastres para uma resposta efetiva de forma a 'reconstruir melhor' no que tange à recuperação, reabilitação e reconstrução.

O aplicativo também visa contribuir para a gestão de riscos e desastres dos municípios, uma vez que procura atender ao que estabelece a Lei nº 12.608 (BRASIL, 2012), no artigo 8º, especificamente os itens IX, XI e XV, quando se refere às competências dos municípios: IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como

sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres; XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil; XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas. E no artigo 5º, itens VII e IX, referentes aos objetivos da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil-PNPDEC: VII - “promover a identificação e avaliação das ameaças, suscetibilidades e vulnerabilidades a desastres, de modo a evitar ou reduzir sua ocorrência”; IX - “produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais”.

Este trabalho tem como objetivo geral contribuir para o avanço do estado da arte e da prática referente ao desenvolvimento de uma tecnologia de informação e comunicação (TIC) para gestão de riscos e desastres, tomando-se como experiência-piloto o Bairro de Mãe Luíza, na cidade de Natal, Brasil. Esta TIC será constituída de um sistema de alerta precoce a desastres e de um conjunto de informações, disponíveis aos usuários envolvidos, destinados à prevenção, preparação e resposta a desastres, visando a melhoria da resiliência dos profissionais e dos membros da comunidade envolvidos e, conseqüentemente, a melhoria da resiliência da cidade no enfrentamento dos riscos e desastres, resultando na minimização dos danos.

Para tanto, serão introduzidas, de forma inovadora, estratégias metodológicas participativas e situadas em todo o processo, bem como elementos e funcionalidades no design do aplicativo, que funcionará em aparelho celular de baixo custo, à partir das contribuições oriundas de populações afetadas por desastres e por profissionais que já atuaram na gestão de riscos e desastres.

Os objetivos específicos dizem respeito ao desenvolvimento e aplicação do método situado e participativo, ao desenvolvimento do aplicativo, ao teste e validação e são:

- » Modelar as informações do Bairro de Mãe Luíza, necessárias

para o desenvolvimento do aplicativo colaborativo destinado ao alerta a desastre, à transmissão de informação, à comunicação e à coordenação da gestão de riscos e desastres;

- » Desenvolver um aplicativo, a ser executado em aparelho celular de baixo custo, visando melhorar o atual sistema de alerta e resposta a desastre;
- » Testar e validar o aplicativo com os usuários potenciais;
- » Formar pesquisadores sobre o tema do projeto;
- » Melhorar os indicadores de produção científica.

Pretende-se, com isto, aumentar a resiliência comunitária e do sistema global de gestão de risco de desastre da cidade de Natal, visando salvar vidas, minimizar danos e perdas e, conseqüentemente, reduzir os gastos públicos e das famílias afetadas em decorrências dos riscos e desastres.

Trata-se de uma experiência piloto a ser desenvolvida no bairro de Mãe Luíza, em Natal, Rio Grande do Norte. Pretende-se, com o êxito desta experiência, replicar nas demais áreas da cidade vulneráveis a desastres.

2. O BAIRRO DE MÃE LUÍZA: LOCAL DA EXPERIÊNCIA PILOTO

Mãe Luíza, cuja população residente é de aproximadamente 15.000 pessoas, é um bairro habitado, predominantemente, por pessoas pobres, cercado por bairros nobres, tais como Petrópolis e Areia Preta, onde se encontra o m² mais caro da cidade, que faz com que Mãe Luíza, pela sua vizinhança a estes bairros, seja um bairro bastante cobiçado, principalmente, por empresários da indústria da construção civil e do setor de serviços (hotéis, motéis, bares e restaurantes). Embora se localize próximo à via costeira e a uma das áreas mais belas e valorizadas da cidade de Natal, onde se situam os mais caros e maiores hotéis e onde o turismo é fortemente explorado, o bairro de Mãe Luíza goza de precária infraestrutura e precária qualidade habitacional, contribuindo para sua vulnerabilidade aos desastres.

Este bairro está localizado em uma região de alta altitude, formada por dunas de areia na parte oriental da cidade, tornando-se bastante vulnerável, ambientalmente e socialmente, a desastres, quando exposto aos perigos das intensas chuvas.

Mãe Luíza teve sua ocupação iniciada na década de 1940, de forma não planejada, formada por pessoas oriundas das regiões do estado do Rio Grande do Norte acometidas pela seca. Tornou-se bairro pela Lei nº. 794, de 23 de janeiro de 1958 e teve seus limites redefinidos pela Lei nº. 4.330, de 05 de abril de 1993, oficializada quando da sua publicação no Diário Oficial do Estado em 07 de setembro de 1994. Desde 31 de julho de 1995, este bairro tornou-se Área Especial de Interesse Social (AEIS) e pertence à Zona de Proteção Ambiental-ZPA 10.

O Bairro de Mãe Luíza foi afetado por dois desastres (1998, 2014), com deslizamentos de terra, sendo que o de 2014 também registrou desabamento de casas e desabrigo de famílias.

Nos dias 13 e 14 de junho de 2014 caíram na cidade de Natal intensas chuvas, de aproximadamente 300 mm, equivalente à média histórica para todo o mês de junho. Este período antecedeu os festejos juninos e coincidiu com a realização da Copa do Mundo de Futebol no Brasil, promovido pela FIFA, em que Natal era uma das cidades sede da Copa. Estas chuvas provocaram um horrendo deslizamento de terra de alta intensidade no bairro de Mãe Luíza, formando uma cratera inicial de 1,20 m de diâmetro, 10.000 m² de abrangência e 30 m de profundidade, que depois se agravou.

Este evento crítico desencadeou a destruição de equipamentos de infraestrutura do bairro – redes de água de uso humano, de água pluvial, de esgoto, de energia elétrica, calçadas, vias de tráfego etc -, o desabamento e destruição total de 26 casas, interdição de casas parcialmente danificadas e o desabrigo de 187 famílias, contingente contestado pela própria população local que reclamava a precarização do método do cadastro utilizado pelos órgãos da Prefeitura da cidade, que visava conhecer o número de desabrigados, providenciar e programar o pagamento do auxílio moradia para que eles pudessem alugar outra moradia até a conclusão da reforma ou reconstrução

definitiva das casas afetadas.

Como não havia fundo municipal disponível para utilização em situações de desastres, durante as fases de resposta, reabilitação e reconstrução, nem para garantir moradia para os residentes que tiveram suas casas interditadas ou totalmente destruídas, foi realizada uma audiência pública na câmara dos vereadores da cidade de Natal, para deliberar sobre as ações de reabilitação e de reconstrução, bem como para legalizar o pagamento mensal do auxílio moradia por família no valor de um salário mínimo. Esta audiência que contou com a participação de vereadores, a população afetada pelo desastre, lideranças da comunidade, autoridades e profissionais dos órgãos envolvidos na gestão do desastre.

Constatou-se que a comunidade não havia recebido nenhuma preparação para agir frente a alguma possibilidade de ocorrência de risco de desastres, como o que ocorreu. E a comunicação de risco no dia do referido desastre, proferida pelas autoridades do sistema oficial de gerenciamento do risco de desastre da cidade de Natal, se deu de forma precária, aumentando os riscos de danos materiais e humanos, uma vez que a população local passou a agir de forma despreparada e sem uma coordenação integrada.

O excesso de chuvas e suas consequências deixaram explícita a fragilidade e despreparo das organizações governamentais e não governamentais destinadas a lidar com a gestão da crise, evidenciado pelo visível despreparo dos agentes, pela precariedade dos recursos materiais, pela falta de antecipação (prevenção e preparação) adequada da equipe de proteção e defesa civil, pela falta de coordenação interinstitucional, pelo precário sistema de informação e comunicação do risco de desastre, pelas ações tardias de resposta ao desastre e pelo modo *top-down* de gestão de risco de desastres, sem o envolvimento e participação deliberados da população vulnerável.

Nestes tipos de cenários, as pessoas mais afetadas são os idosos, crianças e adolescentes e pessoas com deficiência, consideradas pela ONU “Populações Mais Vulneráveis-PMVs” aos efeitos dos desastres.

Parte da equipe que compõe este projeto vem promovendo um esforço para discutir, de forma ampla com a sociedade de Natal, o problema municipal

e estadual de gestão de risco de desastres, numa tentativa de estimular a elaboração de políticas públicas e ações conjuntas efetivas, através de relações interinstitucionais, interdisciplinares e interprofissionais e da participação e engajamento das comunidades, de forma coordenada, no planejamento e na gestão de riscos e desastres. Estas tentativas foram marcadas pela edição de três eventos, ocorridos nos anos de 2013, 2014 e 2015, denominado (Sem) Desastres – Seminário Multidisciplinar sobre Desastres.

O II (Sem) Desastres - Seminário Multidisciplinar sobre Desastres, por exemplo, ocorrido em outubro de 2014 (<http://semdesastresufrn.blogspot.ca/2014/09/sobre-o-sem-desastres.html>), sob o título “Construindo Cidades Resilientes”, teve como um dos objetivos discutir o desastre ocorrido no bairro de Mãe Luíza em 2014 e propor estratégias e ações de melhoria de resiliência naquele bairro e na cidade.

Neste evento, os participantes (membros da comunidade de Mãe Luíza, Conselho Comunitário, profissionais e instituições de gestão de risco de desastre, pesquisadores, alunos, professores, representante da ONU, OAB, Cruz Vermelha, Ministério Público Ambiental etc) apontaram como resultado um conjunto de demandas, dentre as quais as seguintes:

- necessidade de elaboração do Plano de Contingência da cidade e, em especial, do bairro de Mãe Luíza, com a participação efetiva da comunidade. O Plano de Contingência é um

“Documento que registra o planejamento elaborado a partir do estudo de um ou mais cenários de risco de desastre e estabelece os procedimentos para ações de alerta e alarme, resposta ao evento adverso, socorro e auxílio às pessoas, reabilitação dos cenários e redução dos danos e prejuízos” (BAHIA, 2016). “O Plano Municipal de Contingência – PLAMCON - para inundações e deslizamentos do município (...) estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos na resposta a emergências e desastres quando da atuação direta ou indireta em eventos relacionados a estes desastres naturais, recomendando e padronizando a partir da adesão dos órgãos signatários os aspectos relacionados ao monitoramento, alerta, alarme e resposta, incluindo as ações de socorro, ajuda

humanitária e reabilitação de cenários, a fim de reduzir os danos e prejuízos decorrentes” (BRASIL, 2012a);

- aplicação do Plano de Contingência através da realização, em loco, de exercício simulado, com a participação da comunidade no planejamento e execução, utilizando-se uma tecnologia de informação e comunicação (TIC), de baixo custo, para auxiliar as ações de preparação e resposta a emergência, contando com a participação da comunidade, dos agentes de proteção e defesa civil e demais atores no processo de desenvolvimento e implantação da TIC;
- melhor capacitação e instrumentalização das comunidades e dos agentes de proteção e defesa civil municipal.

3. O FENÔMENO DO DESASTRE

Os principais problemas sociais no mundo estão relacionados com o significativo número absoluto de pessoas existentes no mundo, a falta de habitação, comida, trabalho, renda e terra para todos, a poluição generalizada, a degradação ambiental, o forte adensamento populacional nas áreas urbanas, as moradias inseguras em áreas inseguras, entre outros, tudo decorrente de uma implacável concentração de renda no mundo e da falta de políticas públicas sociais inclusivas e protetoras. Neste contexto, a vulnerabilidade socioambiental aumenta, principalmente nas comunidades pobres, favorecendo os desastres e seus impactos sócio-econômico-ambientais.

95% da população mundial vive em menos de 10% da área terrestre do planeta, principalmente em cidades e vilas. Estima-se que até 2050, a população urbana deverá ser composta por 6,29 bilhões de pessoas, equivalente a 69% do total da população mundial (ZHAO et al., 2013).

Durante a última década (2005-2015), "mais de 700 mil pessoas perderam suas vidas, mais de 1,4 milhões de pessoas foram feridas e cerca de 23 milhões de pessoas foram desabrigadas em consequência de desastres. No geral, mais de 1,5 bilhões de pessoas foram afetadas por desastres de várias

maneiras, com as mulheres, crianças e pessoas em situações de vulnerabilidade desproporcionalmente afetadas. A perda econômica total foi de mais de US \$ 1,3 trilhões. Além disso, entre 2008 e 2012, 144 milhões de pessoas foram deslocadas por desastres” (UNISDR, 2015a).

“A média global anual relacionada a perdas de desastres deverá aumentar de US\$ 260 bilhões em 2015 para US\$ 414 bilhões em 2030. Trilhões de dólares em investimentos de novos negócios serão também injetados nas regiões expostas ao perigo, determinando, em grande parte, o futuro do risco de desastres” (UNISDR, 2015b).

Para Quarantelli (2005, p. 343-347), o desastre é um fenômeno social. Para ele, os desastres são consequências das ações dos seres humanos e de suas sociedades e se não há consequência social não há desastre. Ou seja, a definição de desastre unicamente enquanto fenômeno físico é reducionista, pois um fenômeno natural extremo (por exemplo, excesso de chuvas) por si só não pode ser considerado conceitualmente um desastre ou catástrofe. Porém, quando este fenômeno natural extremo atinge uma realidade social este passa a ser considerado um desastre por definição.

O desastre é uma construção social e tem raízes na pobreza associada à falta de planejamento urbano e habitacional sustentável, à falta de moradia seguras em lugares seguros e à fragilidade dos sistemas de gestão de riscos e desastres.

O desastre diz respeito a uma “séria ruptura do funcionamento da comunidade ou da sociedade, envolvendo amplas perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais, que excede a capacidade da comunidade ou sociedade afetada em lidar com ela usando seus próprios recursos” (UNISDR, 2007).

Três fatores precisam existir e se combinarem para resultar em desastres: a exposição ao perigo; as condições de vulnerabilidade existentes; capacidade ou medidas insuficientes para reduzir ou lidar com as consequências potenciais negativas. As consequências dos desastres são variadas e incluem “perda de vida, ferimento, doença e outros efeitos negativos no bem-estar físico, mental e social da população, juntamente com o dano à propriedade, destruição de

bens, perda de serviços, degradação ambiental e ruptura social e econômica” (UNISDR, 2007).

Para Quarentelli (2005, p. 339) e Quarantelli (2005a, p. 339) *apud* Perry (2007, p. 12), o paradigma atual de investigação sobre desastres está enraizado em duas ideias principais: 1) os desastres são, inerentemente, fenômenos sociais e os eventos naturais, como furacões ou tempestades, não são os desastres em si, mas sim a fonte dos danos; 2) o desastre está enraizado na estrutura social e reflete os processos de mudanças sociais. Carr (1932) *apud* Perry (2007, p. 3) foi o primeiro a se referir aos desastres como acontecimentos provenientes inerentemente das raízes das mudanças sociais.

“O desastre não é um acontecimento físico (...), mas um acontecimento social. Portanto, é um erro se referir a desastres “naturais” como se eles pudessem existir de forma externa às ações e decisões dos seres humanos e de suas sociedades” (QUARANTELLI, 2005, p. 343). “Os diferentes estilos de vida de populações impactadas pelos desastres, especialmente de níveis econômicos mais baixos, repercutem diferentemente nos efeitos negativos decorrentes dos desastres. Resumidamente, os seres humanos são os responsáveis pela vulnerabilidade” (QUARANTELLI, 2005, p. 344). “Se não há consequências sociais negativas, não há desastres” (QUARANTELLI, 2005, p. 347).

Sendo o desastre um fenômeno social, dinâmico e complexo, é preciso pensar como a sociedade pode lidar com este fenômeno de forma adaptativa, no sentido de reduzir os riscos dos desastres e os danos provocados.

O modo de atuar dos agentes dos órgãos de proteção e defesa civil e população, no cerne do sistema de gerenciamento de riscos de desastre, em todas as suas fases (pré-desastre, desastre e pós-desastre), é determinante para o grau de resiliência. Compreender o modo de atuar destes sujeitos nestas fases é interesse da Ergonomia e este é um assunto que também importa ao domínio científico da Resiliência, especialmente da Resiliência Comunitária, como estratégia de reduzir os riscos de desastres.

4. POPULAÇÕES MAIS VULNERÁVEIS-PMVs

O Brasil possui o “maior contingente de crianças e adolescentes da América Latina, quase 58 milhões, correspondendo a cerca de 30% da população geral, o que pode chegar a mais de 50% na faixa de extrema pobreza” (BRASIL/SDH, 2013).

Estima-se que 15% da população mundial possui algum tipo de incapacidade (WHO/UNISDR, 2013, p. 7). “Existem no mundo cerca de 650 milhões de pessoas com deficiência, segundo dados do Programa das Nações Unidas, das quais 70% vivem abaixo da linha de pobreza, 33% são analfabeta ou têm até três anos de escolaridade; 90 % estão fora do mercado de trabalho” (BRASIL/SDH, 2013).

"Quase 46 milhões de brasileiros têm algum tipo de deficiência: mental, motora, visual ou auditiva. Esse número corresponde a 24% da população total do país. Embora 95% das crianças com deficiência com idades entre 6 e 14 anos estejam na escola, patamar bem próximo ao verificado entre as pessoas sem nenhuma das deficiências investigadas (97%), outros indicadores, como grau de instrução e posição no mercado de trabalho, revelam uma situação menos favorável dos brasileiros que têm algum tipo de deficiência" (IBGE, 2010 *apud* EBC, 2012).

A população brasileira está passando por um processo de envelhecimento. Dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE, revelaram um aumento da população com 65 anos ou mais, que era de 4,8% em 1991, passando a 5,9% em 2000 e chegando a 7,4% em 2010. Nos últimos 50 anos, a população brasileira quase triplicou, passando de 70 milhões, em 1960, para 190,7 milhões, em 2010. O crescimento do número de idosos, no entanto, foi ainda maior. Em 1960, 3,3 milhões de brasileiros tinham 60 anos ou mais e representavam 4,7% da população. Em 2000, 14,5 milhões, ou 8,5% dos brasileiros, estavam nessa faixa etária. Em 2010 o número de idosos passou para 10,8% da população (20,5 milhões) (IBGE, 2012; CARVALHO, 2014).

A população de jovens em Mãe Luíza diminuiu de 33,8% em 2000 para 25,7% em 2010; a de adultos permaneceu constante (69,3%) em 2000

e em 2010; e a de idosos aumentou de 11,4% em 2000 para 16,2% em 2010, atestando o envelhecimento populacional do bairro ao longo da última década (BRASIL, 2012).

Um mapeamento realizado com pessoas com deficiência em todo o mundo, para verificar como elas se relacionam com os desastres, revela que elas raramente são consultadas sobre suas necessidades e apenas 20% relataram que poderiam evacuar imediatamente, sem dificuldade, no caso de um desastre súbito. O restante só poderia fazê-lo com algum grau de dificuldade e 6% não seria capaz de evacuar (UNISDR, 2013; CARVALHO, 2014).

Preocupada com estas populações, a Presidência da República publicou, em 06 de dezembro de 2012, a Portaria Interministerial N° 2, que instituiu o Protocolo Nacional Conjunto para Proteção Integral, a Crianças e Adolescentes, Pessoas Idosas e Pessoas com Deficiência em Situação de Riscos e Desastres.

5. RESÍDUOS SÓLIDOS COMO AGRAVANTES DO DESASTRE

Outro problema a ser levado em consideração neste projeto diz respeito aos resíduos sólidos produzidos pelas populações dos bairros vulneráveis a desastres, o descarte destes resíduos no espaço público e o funcionamento do sistema de coleta empregado. Não integração definida entre as políticas de resíduos sólidos e as de proteção e defesa civil.

Entende-se por resíduos sólidos “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2016) .

Os resíduos causam preocupação porque são fatores agravantes do desastre, devido a seu acúmulo e deslocamento em vias públicas, podendo criar sobrecarga mecânica sobre taludes naturais e artificiais (encostas), gerando instabilidade superficial e/ou profunda e resultando em movimentação de massa,

entupir galerias, provocando alagamentos, e constituir barreiras dificultando a mobilidade e acessibilidade das pessoas durante o abandono das áreas de risco.

O mapeamento dos pontos de descarte e de acumulação de resíduos nos bairros pode ajudar na elaboração de um planejamento e na gestão resiliente de resíduos sólidos em consonância com o Plano de Contingência, de maneira a fortalecer as ações de prevenção, mitigação, preparação e resposta a desastres.

Estas informações podem estar disponíveis para acesso dos profissionais e da população por meio de telefonia celular e de um aplicativo, que, gerenciado pelo órgão de proteção e defesa civil municipal, pode ajudar a população durante o abandono das áreas de risco, utilizando as rotas de abandono (fuga) em direção aos pontos de encontro, previamente estabelecidos no Plano de Contingência do bairro, ou reestabelecidos em função do desastre em curso.

Compreende-se o problema dos resíduos sólidos como um fator de risco de desastre e, neste sentido, procura-se articular o que dispõe a lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS, com o que dispõe a lei 12.608/2012, instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil-PNPDEC.

A lei 12.305/2010 dispõe “sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2016).

O ponto de interface da lei de resíduos sólidos com a de proteção e defesa civil reside na responsabilidade com a promoção do desenvolvimento sustentável. A PNPDEC, vale destacar, deve integrar-se a um conjunto de políticas, dentre as quais, a de meio ambiente visando a proteção ambiental e a promoção do desenvolvimento sustentável. A gestão integrada de resíduos sólidos, prevista na PNRS, diz respeito a um conjunto de ações voltadas para as dimensões social e ambiental, dentre outras, de acordo com os princípios do controle social e do desenvolvimento sustentável.

A PNRS se refere aos “geradores de resíduos sólidos” como sendo “pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo”.

6. ACESSIBILIDADE E DESASTRE

A acessibilidade é outro aspecto que será investigado por força deste projeto, visando ajudar as Populações Mais Vulneráveis-PMVs e, conseqüentemente a população como um todo, durante uma possível necessidade de fuga das áreas de risco.

A problemática da acessibilidade em situações de desastres ainda carece de estudos, normas, projetos e intervenções, uma vez que a grande maioria das ações neste setor está voltada para situações de normalidade e muito centrada nos cadeirantes como público-alvo, quando o Brasil, por exemplo, tem os cegos e pessoas de baixa visão como majoritários da população com deficiência e, também, vem sofrendo um processo acelerado de envelhecimento.

Entende-se por acessibilidade a “possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida” (ABNT, 2015).

O Brasil lançou recentemente uma importante política para a proteção da população de grande vulnerabilidade a desastres, a Portaria Interministerial Nº 2, 06 de dezembro de 2012, que instituiu o Protocolo Nacional Conjunto para Proteção Integral, a Crianças e Adolescentes, Pessoas Idosas e Pessoas com Deficiência em Situação de Riscos e Desastres. Os objetivos assinalados pelo referido Protocolo são os seguintes: I - assegurar a proteção integral aos direitos de crianças e adolescentes, pessoas idosas, pessoas com deficiência, em situação de riscos e desastres, com objetivo de reduzirem a vulnerabilidade a que estiverem expostos; e II - orientar os agentes públicos, a sociedade civil, o setor privado e as agências de cooperação internacional que atuem em situação de riscos e desastres no desenvolvimento de ações de preparação, prevenção, resposta e recuperação, nos níveis federal, estadual e municipal.

7. TICs EM SITUAÇÕES DE DESASTRE

Perron et al. (2010) definem Tecnologias de Informação e Comunicação-TICs como tecnologias utilizadas para transmitir, manipular e armazenar dados por via eletrônica, que pode incluir e-mail, mensagens de texto SMS, chat de vídeo e mídia social on-line, juntamente com todos os diferentes dispositivos computacionais (por exemplo, computadores portáteis e smartphones), destinados a desempenhar funções de comunicação e informação.

Para o propósito deste capítulo, tecnologias de informação e comunicação (TICs) são entendidas como um conjunto constituído por internet, tecnologia de mídia móvel e tradicional usado para transmitir, armazenar e compartilhar informação e proporcionar a comunicação entre as pessoas, entre pessoas e sistemas e entre sistemas, a fim de apoiar um sistema ou uma atividade de equipe ou colaborar com a coordenação de uma atividade da equipe em direção a qualquer objetivo.

Smartphones têm sido usados amplamente em todo o mundo para uso privado, social ou corporativo, e é possível encontrar este tipo de dispositivo por preços mais amigáveis. Em 2014, a população brasileira era de 206 milhões e o Brasil tinha 139 assinaturas de telefonia móvel para cada 100 pessoas (WORLD BANK GROUP/ITU, 2016). Em 2013, o Brasil registrou 135,3 assinaturas de telefonia móvel por 100 habitantes, 51,6% dos usuários de internet de toda a população, e 51,5 assinaturas de internet móvel de banda larga por 100 habitantes, a posição 48 no uso de redes sociais virtuais em todo o mundo (WORLD ECONOMIC FORUM/INSEAD, 2015). O número total de pessoas usando internet via smartphones atingiu 68,4 milhões no primeiro trimestre de 2015. 68% dos usuários de smartphones navegam através de internet para se informar, 42% leem notícias através das mídias sociais e 30% por meio de aplicativos de comunicação, usando trocas de mensagens (NIELSEN, 2015).

As TICs têm sido consideravelmente utilizadas em sistemas de alerta precoce de desastres. O principal objetivo tem sido o de apoiar a resposta a emergência e a evacuação. Estes sistemas são acionados pelos profissionais responsáveis por ações de gerenciamento de emergência durante a fase de

preparação, mobilização e resposta a desastres.

A estrutura básica de sistemas de alerta precoce consiste em três fases: a) monitoramento dos precursores, b) previsão de um evento provável, e c) notificação de um aviso ou alerta, se um evento catastrófico for configurado. No entanto, algumas agências e autoridades nacionais de gestão de risco incluíram uma quarta fase: d) a iniciação de ações de resposta imediatamente após a emissão do alerta de emergência. Esta fase, portanto, pressupõe a necessidade de resposta ao aviso, em que a responsabilidade imediata conta com agências de resposta a emergência (DE LEON et al., 2006).

De acordo com De Leon et al. (2006), os sistemas de alerta precoce eficazes requerem uma base técnica sólida e bom conhecimento dos riscos. Mas eles também precisam estar fortemente focados nas pessoas – consistindo de mensagens claras, sistemas de difusão de informações que atingem aqueles que estão em risco, resultando em respostas práticas e hábeis pelos gestores de risco e público. Para serem eficazes, esses sistemas devem ser compreensíveis e relevantes para as comunidades a que se destinam, muitos setores devem estar envolvidos, ações de conscientização do público e educacionais devem ser realizadas, e também incluir quatro elementos: a) conhecimento dos riscos; b) serviço de alerta; c) comunicação e divulgação; d) capacidade de resposta.

No entanto, é bastante comum ver os sistemas de alerta precoce de desastres desenvolvidos de forma top-down, sem a participação de membros da comunidade afetada pelo desastre no desenvolvimento, testes, validação e na utilização do sistema.

8. METODOLOGIA

Enquanto metodologia, adotar-se-á a abordagem da Ergonomia Comunitária para:

a) envolver e estimular a participação dos membros da comunidade vulnerável a desastres e dos profissionais de proteção e defesa civil no desenvolvimento da TIC;

- b) compreender a demanda destes sujeitos com relação à utilização desta tecnologia;
- c) modelar o atual sistema oficial de alerta e alarme;
- d) modelar e propor um novo sistema de alerta e alarme com base nesta TIC e;
- e) desenvolver e testar um aplicativo, com funções de alerta, alarme, informação, comunicação e orientação, com base nas necessidades dos sujeitos, com a participação da comunidade e dos demais sujeitos envolvidos na fase de preparação, mobilização e resposta ao desastre, considerando o conhecimento e a experiência acumulada destes sujeitos em situações de risco e desastre.

Está previsto o desenvolvimento de um aplicativo, a ser instalado em telefones móveis (*smartphones*) de baixo custo, a ser utilizado pelos profissionais de prevenção e proteção de desastres e membros de comunidades vulneráveis.

O referido aplicativo disponibilizará, antecipadamente e/ou em tempo real, para os membros da comunidade vulnerável a desastres, informações importantes - estáticas e dinâmicas -, possíveis de serem acessadas em caso de situações de risco de desastres, escolhidas, de forma participativa, por estes membros e pelos agentes de proteção e defesa civil, que os ajude na preparação e nas ações de resposta ao desastre, como, por exemplo, alerta precoce e alarme para evacuação/abandono das áreas de risco, identificação e localização de residências onde há crianças e adolescentes, pessoas com deficiência e idosos, coordenação das ações de evacuação/fuga da população das áreas de risco, orientações de procedimentos de primeiros socorros etc.

As informações estáticas são aquelas que têm maior duração de tempo disponível para acesso do usuário e que não sofrerão alterações à curto prazo e, mesmo quando sofrerem, ainda servirão de informação de referência. Dizem respeito a: imagens (fotos e vídeos); endereços pessoais, de estabelecimentos (empresariais, governamentais e não-governamentais) e de autoridades; mapas de ruas, com rotas de abandono/fuga, pontos de encontro e locais de referência da região (igrejas, escolas, postos de saúde, posto policial etc), à luz do Plano de Contingência; cadastro de doadores de sangue; tutoriais (de procedimentos

de primeiros socorros; etc) etc.

As informações dinâmicas são aquelas introduzidas em tempo real, tanto pela população e profissionais que estão na região do risco ou desastre, quanto pela Coordenação, durante a fase de mobilização e resposta a emergência. Dizem respeito à: emissão de mensagens de texto (indivíduo solicitando socorro, relatando um perigo iminente ou um dano material ou humano, informando a situação do momento etc); emissão de fotos (de ruas, vielas sem acesso ou com acesso para indicar a atual rota segura de abandono/ fuga etc); vídeos (com imagens e áudios, mostrando pessoas lesionadas ou com alguma emergência para orientação de primeiros socorros etc).

Pretende-se desenvolver uma metodologia capaz de envolver e engajar os possíveis usuários (os membros das comunidades vulneráveis a desastres, os profissionais dos órgãos de proteção e defesa civil, entre outros) de um futuro aplicativo de alerta e orientação, que funcionará antecipadamente ao desastre e em tempo real, durante a fase de mobilização e de resposta ao desastre, em todas as fases de desenvolvimento do aplicativo: concepção, teste e validação do aplicativo.

A ideia é a de que este aplicativo incorpore a experiência destes usuários também de forma situada, ou seja, acolhendo as experiências reais vivenciadas nos desastres ocorridos, pelos quais eles se já envolveram.

Como abordagem metodológica, será adotada a Ergonomia Comunitária (EC), que se baseia na participação e envolvimento dos membros da comunidade nos processos de tomada de decisões e ações relacionadas com suas vidas. Ela surge nos EUA como um campo de foco da ciência para a compreensão e solução de problemas sociais e econômicos, relacionados com as comunidades urbanas pobres (COHEN, 2000; COHEN e SMITH, 2001), negligenciadas pelas políticas públicas e/ou ações de governos. A teoria da Ergonomia Comunitária tem como objetivo melhorar a compatibilidade entre pessoas, tecnologia e meio ambiente nos meios urbanos (COHEN e SMITH, 2001; DERJANI-BAYEH e SMITH, 2000).

Dotson (2000) define Ergonomia Comunitária "como a adequação entre as mediações tecnológicas e as dimensões práticas, experienciais e

estruturais da comunidade”. Para este autor, “os espaços construídos ou as tecnologias de comunicação não só precisam evocar um sentimento subjetivo de pertencimento, como também devem servir para apoiar um arranjo espacial e funcional particular dos laços sociais”.

Tendo já incorporado conceitos de ergonomia, a Ergonomia Comunitária também adota uma abordagem participativa ascendente, com base em espaços coletivos de diálogo, permitindo a comunidade identificar as suas necessidades, obstáculos e valores e discutir os seus problemas (SCHMITZ, 2000, p. 597-598) a fim de resolvê-los.

O presente método partiu da compreensão herdada de outras pesquisas (MEDEIROS; CARVALHO, 2014; REIS; CARVALHO, 2014) sobre como se comporta as atividades coletivas e os sistemas de comunicação e coordenação mediados por artefatos cognitivos. Neste sentido, este trabalho será desenvolvido compreendendo:

a) que as comunicações e as informações geradas e transmitidas se dão dentro de um contexto - *situated action* ou ação situada (SUCHMAN, 1965), podem estar em diversos locais, armazenadas nas pessoas ou nos artefatos - *distributed cognition* ou cognição distribuída (HUTCHINS, 2000) e podem ser compartilhadas por mais de um sistema ou pessoas através de um ambiente/ espaço comum - *mutual cognitive environment* ou ambiente cognitivo mútuo (SPERBER; WILSON, 1995); *common information space-CIS* ou espaço de informação comum (BANNON; BØDKER, 1997). Isto nos leva à compreensão de que, em situações de desastres, os processos cognitivos e os comportamentos desencadeados pelas pessoas envolvidas no desastre, por exemplo, durante o abandono das áreas de risco, podem ser melhor coordenadas, visando a segurança da coletividade, se mediadas por tecnologias de informação e comunicação (como o uso de um aplicativo colaborativo em aparelho de celular), que auxiliem nessa coordenação. Compreender estes processos e comportamentos é importante para o desenvolvimento do aplicativo e para a elaboração de um programa de preparação/treinamento das equipes de emergência;

b) a importância primordial de incluir colaboradores estratégicos no processo de desenvolvimento do aplicativo, que são os usuários potenciais, os planejadores e os gestores de risco e desastre (membros da comunidade, profissionais dos órgãos de proteção e defesa civil etc), como preconizado pela *participatory ergonomics* (ergonomia participativa) (HENDRICK; KLEIN, 2002; IMADA, 2000; BROWN, 1993; KUORINKA, 1997) e pela abordagem participativa do processo de design: *participatory design* (design participativo) (DARSES; REZEAU, 2007; CLEMENT; van den BASSELAR, 1993), *Computer-Supported Collaborative Work-CSCW* (trabalho cooperativo auxiliado por computador) (BANNON & SCHIMDT *apud* ESERYEL *et al.*, 2002) e *collaborative design* (design colaborativo) (DÉTIENNE, 2006).

Para encaminhar estas ações, será desenvolvida, progressivamente, uma construção social (Figura 1) que criará facilitação para a coleta de dados, análises e validação do método e resultados. A construção permite a participação e envolvimento de pessoas que têm poder de decisão estratégica com relação à gestão de riscos e desastres, pessoas que estão envolvidas diretamente com a problemática dos desastres e que ajudam na gestão do projeto, como os profissionais, a comunidade e os pesquisadores, os professores pesquisadores que acompanharão a evolução do projeto, algum especialista necessário para alguma demanda específica, e os grupos de foco que fornecerão dados, participação das atividades de validação dos resultados e ajudarão na efetividade do projeto.

Sendo assim, o processo de desenvolvimento do aplicativo será realizado mediante um dispositivo de construção social (adaptado de DANIELLOU, 2007; VIDAL, 2003), muito praticado nas pesquisas e desenvolvimentos da área da Ergonomia. A CS é constituída por grupos de pessoas que estão envolvidos, direta ou indiretamente, em uma determinada situação a ser analisada, participando do levantamento das informações e/ou validações e restituições destas, de modo a permitir o conhecimento sobre aquela realidade e seu contexto, e o desenvolvimento e implementação de melhorias (VIDAL, 2003; SALDANHA, 2004; CARVALHO 2005). O esquema do dispositivo

social aplicado neste trabalho, a composição e a função de cada um destes grupos será descrito a seguir (Figura 1):



Figura 1: Dispositivo Metodológico de Construção Social. Fonte: Adaptado de Vidal (2003).

Uma construção social deve prever e envolver as pessoas ou grupos que poderão participar diretamente ou colaborar no processo de pesquisa e desenvolvimento. Neste projeto, deverão participar várias categorias de atores ou grupos:

- » **Grupo de Gestão do Projeto (GGP)** – constituído pelas pessoas responsáveis pela gestão direta e execução do projeto. Formado pelos pesquisadores de campo, profissionais/órgãos de gestão e risco de desastres, pessoas da comunidade, Núcleo de Defesa Civil Comunitária-NUDEC.

» **Grupo de Suporte ao Projeto (GSP)** – pessoas com poder de decisão estratégica a que os integrantes do GPP se reporta durante toda a ação, responsáveis por demandar e financiar projetos, estabelecer convênios, designar pessoal, disponibilizar recursos materiais, financiar medidas etc. Formado pelo Prefeito da Cidade, Secretário Municipal de Proteção e Defesa Civil, Pró-Reitor, Reitor.

» **Grupo de Acompanhamento (GA)** – pessoas que têm autoridade científica e técnica para tomar decisões neste âmbito. Formado pelo coordenador do projeto, pesquisadores e apoio técnico.

» **Grupos de Foco (GF)** – compostos por pessoas que integram os diversos locais onde o projeto está sendo executado. Estes grupos participam dos diversos momentos, fornecendo dados e informações e participando das validações e implementações do projeto. Neste projeto são a população afetada pelo desastre, os agentes do Núcleo Comunitário de Defesa Civil, integrantes do Conselho Comunitário do Bairro, os agentes de proteção e defesa civil, os funcionários e gestores da companhia de lixo, os profissionais da Secretaria de saúde, os profissionais da secretaria de assistência Social, líderes religiosos que se envolveram com o desastre, entre outros.

» **Grupos de Especialistas (GE)** – dizem respeito a especialistas que têm a incumbência de resolver problemas bem específicos dentro do projeto. Formado pelos desenvolvedores do aplicativo.

8.1 Coleta de Dados

Inicialmente, serão realizados levantamentos de dados, mediante: consulta às bases de dados de instituições municipais e estaduais; aplicação de questionário, plano de entrevista, planilha de dados e observações de campo, conforme Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Detalhamento da Coleta de Dados

COLETA DE DADOS	MÉTODO/INSTRUMENTO
1- das Populações Mais Vulneráveis-PMVs (idosos; crianças; adolescentes; pessoas com deficiência) e cuidadores:	
a) levantamento sócio-demográfico das famílias que possuem crianças e adolescentes, idosos e pessoas com deficiência (idade; sexo; escolaridade; profissão; emprego; renda (individual e familiar));	Consultando a base de dados do IBGE e da Unidade de saúde do bairro e entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.
b) identificação do endereço, para mapeamento;	Consultando a base de dados da Unidade de saúde do bairro e entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.
c) localização espacial (no mapa do bairro) das residências onde residem crianças e adolescentes, idosos e pessoas com deficiência;	Consultando a base de dados da Unidade de saúde do bairro e entrevistas, por amostragem, das famílias do bairro; captura do mapa atualizado do bairro, junto a órgãos da Prefeitura Municipal, e identificação por ícone.
d) identificação das restrições pessoais (físicas, psicológicas e intelectuais) que dificultam a mobilidade dos residentes;	Consultando a base de dados da Unidade de saúde do bairro e entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro;
e) levantamento sócio-demográfico dos cuidadores (sexo, idade, escolaridade, profissão, empregos, tempo na atividade de cuidador, principais dificuldades em geral e com o atual paciente, se profissional ou não, se da família ou não, formação, curso/treinamento específico, dias de trabalho na semana, horas de trabalho por dia, dias de descanso, se há cuidadores todos os dias, rotatividade, renda, forma de pagamento, tipo de contrato)	Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro e com os cuidadores acessíveis.
f) levantamento dos agentes comunitários de proteção e de defesa civil, que fazem parte do NUDEC e outros voluntários	Consulta à Secretaria de Proteção e Defesa Civil (SEMDES) e ao Conselho Comunitário
g) levantamento de doadores de sangue	Consulta à Unidade de Saúde, reuniões comunitárias
3- de Acessibilidade 1:	

<p>a) levantamento das tecnologias assistivas (TAs) utilizadas pelas pessoas (idosos pessoas com deficiência, obesos etc);</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro; observação em loco.</p>
<p>b) tipos e condições das tecnologias assistivas utilizadas; verificação se as TAs são projetadas (com ou sem certificação) ou improvisadas;</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro; observação em loco; registro.</p>
<p>c) pessoas que necessitam de TAs, mas não possuem;</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro; observação em loco; registro.</p>
<p>4- de Acessibilidade 2:</p>	
<p>a) identificação das barreiras existentes nas residências;</p>	<p>Pesquisa de campo: observação em loco e registro.</p>
<p>b) identificação das barreiras existentes nos trajetos entre as residências e as ruas/avenidas principais do bairro e/ou áreas abertas e/ou lugares considerados seguros (praças, largos, farol etc) e entre as residências e as Rotas de Abandono (RAs) e os Pontos de Encontro (PEs), definidos no Plano de Contingência;</p>	<p>Pesquisa de campo: observação em loco e registro.</p>
<p>5- de Acessibilidade 3:</p>	
<p>a) levantamento e descrição das dificuldades encontradas durante o abandono/evacuação das áreas de risco vivenciadas no último desastre;</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.</p>
<p>b) levantamento e descrição das estratégias utilizadas para o abandono;</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.</p>
<p>c) descrever como se deram as ajudas recebidas de terceiros (vizinhos, agentes do órgão de proteção e defesa civil, corpo de bombeiros, Cruz Vermelha etc) e como sentiu/percebeu a(s) ajuda(s);</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.</p>

<p>d) levantar e registrar as sugestões que visem melhorar as ações de evacuação/ abandono das áreas de riscos por ocasião de um possível risco de desastre.</p>	<p>Entrevistas, por amostragem, com as famílias do bairro.</p>
<p>6- de Gestão de Resíduos</p>	
<p>a) localização e registro dos Pontos de Descarte de Resíduos-PDRs oficiais e não oficiais;</p>	<p>- Oficiais: consultando a companhia municipal de gestão do lixo (URBANA) e observações de campo; - Não oficiais: através de observações de campo, com acompanhamento e orientação dos membros da comunidade.</p>
<p>b) localização e registro dos Pontos de Acumulação de Resíduos-PARs, oficiais e não oficiais;</p>	<p>- Oficiais: consultando a companhia municipal de gestão do lixo (URBANA) e observações de campo; - Não oficiais: através de observações de campo, com acompanhamento e orientação dos membros da comunidade.</p>
<p>c) sistema convencional (oficial) de coleta de lixo (dias da semana; horários do dia; equipamentos utilizados; equipes; tipos de lixo coletado; volume total; percentual por tipo de lixo);</p>	<p>Entrevista com representantes da companhia municipal de coleta de lixo; entrevista com moradores e coletores; observação de campo.</p>
<p>d) sistema de coleta não-convencional: existência ou não de coleta seletiva; existência ou não de catadores de lixo; tipo de lixo coletado pelos catadores; dias da semana; horários do dia; equipamentos utilizados; equipes; tipos de lixo coletado; volume total; percentual por tipo de lixo;</p>	<p>Entrevista com representantes da companhia municipal de coleta de lixo; entrevista com moradores e catadores; observação de campo.</p>
<p>7- do Sistema de abandono das áreas de risco</p>	
<p>a) levantamento das Rotas de Abandono (RAs) oficiais e não oficiais;</p>	<p>Consulta do Plano de Contingência da cidade de Natal e/ou do bairro de Mãe Luíza; entrevistas com moradores e agentes de proteção e defesa civil.</p>
<p>b) levantamento dos Pontos de Encontro (PEs) oficiais e não oficiais;</p>	<p>Consulta do Plano de Contingência da cidade de Natal e/ou do bairro de Mãe Luíza; entrevistas com moradores e agentes de proteção e defesa civil.</p>
<p>c) localização espacial (mapa do bairro) das Rotas de Abandono (RAs) e dos Pontos de Encontro (PEs);</p>	<p>Identificação gráfica e icônica no mapa do bairro.</p>

Também serão consultados vídeos, disponíveis na mídia local, com imagens dos agentes de proteção e defesa civil e da população durante a fase de resposta ao último desastre ocorrido no bairro, especificamente durante o abandono das áreas de risco pelos membros da comunidade, para identificar e analisar as dificuldades de abandono da área de risco durante a fase de resposta ao desastre.

De forma complementar, serão realizados levantamentos de dados retrospectivos, por meio de entrevistas com membros da comunidade e agentes de proteção e defesa civil local, com relação às ações de alerta e comunicação realizadas, e os respectivos problemas enfrentados, durante as fases de preparação, mobilização e resposta referentes ao último desastre ocorrido no bairro. Estes mesmos sujeitos serão envolvidos durante as fases de desenvolvimento e de teste e validação do aplicativo.

8.2 Tratamento e análise dos dados

Os dados discretos (quantitativos) serão relacionados e tabulados de acordo com as categorias anteriormente relacionadas no tópico de coleta de dados e transformadas em indicadores apresentados em termos absolutos ou percentuais.

Os dados qualitativos, tais como mapas e imagens, serão analisados e poderão receber algum tratamento, como melhor precisão das informações disponíveis, inclusão de novas informações, supressão de informações desnecessárias. Dados, tais como “as dificuldades encontradas durante o abandono das áreas de risco vivenciadas no último desastre” ou “as estratégias utilizadas para o abandono”, serão identificadas, relacionadas e classificadas por categorias de análise.

O tratamento destes dados permitirá se esboçar um quadro explicativo, articulado, para a compreensão do problema em questão, necessários para a definição de um diagnóstico e para a elaboração de medidas de melhoria do sistema de alerta proposto e para o sistema de gestão de risco de desastre, implicando na melhoria da resiliência comunitária e do sistema como um todo.

8.3 Desenvolvimento do aplicativo

O desenvolvimento do aplicativo levará em conta os dados coletados. Estes dados poderão ser disponibilizados em forma de informações nas seguintes modalidades: informações estáticas (estatística, mapa, tutoriais etc.) e informações dinâmicas (texto, áudio, fotos e vídeos enviados em tempo real).

Estão previstas 8 fases de desenvolvimento, teste e validação do aplicativo (Quadro 2). Cada fase disporá de suas funcionalidades, referentes à disponibilização das informações, que serão acessadas pelo público, e à realização de comunicações:

Quadro 2: Fases de desenvolvimento, teste e validação do aplicativo

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO	MÉTODO/INSTRUMENTO
FASE 0: Design da interface	Desenvolvimento da interface gráfica em laboratório, que consiste no desenvolvimento das telas que farão parte do aplicativo, para validação por parte dos envolvidos.
FASE 1: Inclusão de diferentes botões com ícones para acesso às seguintes informações estáticas:	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura de imagem e inserção.
a) mapa atualizado do bairro (imagem satélite; imagem de rua);	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura de imagem e inserção.
b) mapa atualizado das áreas de risco (CEMADEN; CENAD; GEORISCO etc);	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura de imagem e inserção.
c) mapa dos pontos oficiais de coleta de resíduos;	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes;
d) mapa dos pontos informais de descarte de resíduos;	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes;
e) endereço completo e telefones dos órgãos de gestão de risco de desastre;	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura dos dados e inserção.
f) informações e tutoriais de boas práticas para boa conduta dos membros da comunidade frente aos riscos;	Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (texto; vídeo etc) e inserção.

<p>FASE 2: Validação 1 (dos desenvolvimentos das Fases 0 e 1)</p>	<p>Reunião com participação dos envolvidos para aprovação dos produtos desenvolvidos.</p>
<p>FASE 3: Inclusão de diferentes botões com ícones para disponibilização e acesso, em tempo real, às seguintes informações dinâmicas oficiais:</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (texto; foto; vídeo etc) e inserção.</p>
<p>a) de imagens (fotos e vídeos) oficiais de áreas de risco de desastre e de áreas de desastre;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (foto; vídeo) e inserção.</p>
<p>b) de informações e orientações oficiais de condutas de socorro e emergência – tutoriais -, em forma de texto, áudio e vídeo;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo dos tutoriais e inserção.</p>
<p>FASE 4: Validação 2 (dos desenvolvimentos da Fase 3)</p>	<p>Reunião com participação dos envolvidos para aprovação dos produtos desenvolvidos.</p>
<p>FASE 5: Inclusão de diferentes botões com ícones para disponibilização e acesso, em tempo real, às seguintes informações dinâmicas enviadas por membros da comunidade:</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (texto; foto; vídeo etc.) e inserção.</p>
<p>a) de imagens (fotos e vídeos) de áreas de risco de desastre e de áreas de desastre, após triagem da coordenação da gestão de risco;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (foto; vídeo) e inserção.</p>
<p>b) de informações ou pedido de ajuda em forma de texto, áudio e vídeo;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (texto; foto; vídeo, etc.) e inserção.</p>
<p>FASE 6: Validação 3 (dos desenvolvimentos da Fase 5)</p>	<p>Reunião com participação dos envolvidos para aprovação dos produtos desenvolvidos.</p>
<p>FASE 7: Inclusão de diferentes botões com ícones para comunicação, em tempo real:</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (áudio) e transmissão.</p>
<p>a) entre órgãos envolvidos na gestão de risco de desastres;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (áudio) e transmissão.</p>

<p>b) entre órgãos envolvidos na gestão de risco de desastres e membros da comunidade, via NUDEC-Núcleo Comunitário de Defesa Civil;</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (áudio) e transmissão.</p>
<p>c) entre órgãos envolvidos na gestão de risco de desastres e membros individuais da comunidade.</p>	<p>Desenvolvimento gráfico em laboratório dos botões e ícones correspondentes; captura do conteúdo (áudio) e transmissão.</p>
<p>FASE 8: Validação 4 (dos desenvolvimentos da Fase 7)</p>	<p>Em três momentos (Mi):</p> <p>M1- com a participação dos agentes de proteção e defesa civil, através de reunião e exposição da interface em data-show e com os agentes com celular;</p> <p>M2- com a participação de todos os profissionais de gestão de risco de desastres (secretarias municipais; órgão de Proteção e Defesa Civil estadual) e Cruz Vermelha, através de reunião e exposição da interface, em data-show, e com todos de posse e uso do aparelho celular;</p> <p>M3- com a comunidade, através de reunião e exposição da interface, em data-show, e com todos de posse e uso do aparelho celular.</p>

Estas funcionalidades serão levadas em conta no processo inicial de design do aplicativo, quando serão definidos: quais serão executadas em forma de texto, de imagem e de áudio; os ícones; a repartição por página; as interfaces etc.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visa contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico, à medida que:

a) destaca a importância e a necessidade de se desenvolver e utilizar um sistema efetivo de alerta precoce e alarme de risco de desastre e de orientabilidade

espacial, com a participação dos membros da população vulnerável a desastres, que as ajude a abandonar/evacuar as áreas de risco, de forma coordenada e resiliente, minimizando, assim, os danos humanos e materiais;

b) pretende construir um *framework* para desenvolvimento, teste e validação de sistemas desta natureza, considerando os requisitos de participação dos envolvidos e o caráter situado;

c) considera que a tecnologia de informação e comunicação-TIC (conjunto de aparelho celular e aplicativo de alerta precoce), a ser utilizada pelos potenciais usuários, deverá ser de baixo custo.

10. REFERÊNCIAS

ABNT. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

BAHIA. Defesa civil realizará o simulado de mesa durante a oficina de preparação para desastres. Disponível em: 20/02/2016. Acessado em: <<http://www.defesacivil.ba.gov.br/?noticia=defesa-civil-realizara-o-simulado-de-mesa-durante-a-oficina-de-preparacao-para-desastres>>.

BANNON, L. & BØDKER, S.. **Constructing Common Information Spaces.** In Proceedings ECSCW'97, Fifth European CSCW Conference, Lancaster, UK, Sept 1997.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

BRASIL. Manual de Orientações para a Produção do Plano Municipal de Contingência – PLAMCON. Brasília: Secretaria Nacional de Defesa Civil, 2012a.

BRASIL. Lei 12.3015 de 02 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acessado em 20/02/2016.

BRASIL. Censo Demográfico 2010. Resultados gerais da amostra IBGE. [Informativo econômico]. Ministério da Fazenda. Secretaria de Política Econômica, abr. 2012.

BROWN, O., 1993. **On the relationship between participatory ergonomics, performance and productivity in organisational systems.** In: Marras, W., Karwowski, W., Smith, J., Pacholski, L. (Eds.), *The Ergonomics of Manual Work*. Taylor & Francis, London, pp. 495–498.

CARVALHO, RICARDO JOSÉ MATOS DE; SALDANHA, M. C. W. ; VIDAL, M. C. R. ; CARVALHO, PAULO VICTOR RODRIGUES DE . **Situated Design of Line Oriented Flight Training (LOFT): a case study in a Brazilian airline.** *Cognition, Technology & Work (Print)* ^{JCR}, 2016. (Aceito para publicação).

CARVALHO, R. J. M. de. **ERGOPOLIS: an ergonomics approach applied to a city.** *Work (Reading, MA)* ^{JCR}, v. 41, p. 6071-6078, 2012.

CLEMENT, A.; GRIFFTHIS, M.; BESSELAAR, P. van den.. **Participatory design projects: A retrospective look.** Disponível em: <<http://ojs.ruc.dk/index.php/pdc/article/viewFile/81/73>>. Acessado em: 26/01/2016.

COHEN, W. J.. **Community ergonomics and quality work design in the 21st century.** In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*. San Diego-USA: IEA, 2000.

COHEN, W. J.; SMITH, J. H. **Community ergonomics: planning and design solutions for urban poverty.** In *International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors*. Edited by Waldemar Karwowski. Vol III. USA and Canada: Taylor and Francis, 2001. p. 1655-1658.

DANIELLOU, F.. **A Ergonomia na Condução de Projetos de Concepção**

de Sistemas de Trabalho. In Pierre Falzon (Ed.), *Ergonomia* (p.303-315). São Paulo: Editora Blücher, 2007.

DARSES, F.; REUZEAU; F. **Participação dos Usuários na Concepção dos Sistemas e Dispositivos de Trabalho.** In Pierre Falzon (Ed.), *Ergonomia*. São Paulo: Editora Blücher, 2007.

DE LEON, J. C. V.; BOGARDI, J.; DANNENMANN, S.; BASHER, R.. **Early Warning Systems in the context of Disaster Risk Management.** Bonn: Entwicklung & Ländlicher Raum, 2006.

DERJANI-BAYEH, A.; SMITH, M. J.. **Application of Community Ergonomics Theory to International Corporations.** Proceedings of the IEA/HFES 2000 Congress. San Diego/USA: 2000.

DÉTIENNE, F.. **Collaborative design: Managing task interdependencies and multiple perspectives.** New York: Journal Interacting with Computers, 2006, 18(1), p.1-20.

ESERYEL, D.; GANESAN, R.; EDMONDS, G. S.. **Review of Computer-Supported Collaborative Work Systems.** *Educational Technology & Society* 5 (2) 2002. ISSN 1436-4522. Disponível em: <http://www.ifets.info/journals/5_2/eseryel_ganesan.html>. Acessado em: 13/02/2015

HENDRICK, H. W.; KLEIN, B. M.. **Macroergonomics: Theory, Methods, and Applications.** USA: CRC Press, 2002.

HUTCHINS, E. **Distributed cognition.** 2000. Disponível em: <<http://files.meetup.com/410989/DistributedCognition.pdf>>. Acessado em: 22/01/2016.

IMADA, A., 2000. **Participatory ergonomics: a strategy for creating human-centred work.** *Journal of Science of Labour* 76 (3 Pt.2), 25–31.

KUORINKA, I.. **Tools and means of implementing participatory ergonomics.** *International Journal of Industrial Ergonomics* 19 (1997) 267-270. Papers from the Nordic Ergonomics Society. Sweden: Nordic Ergonomics Society Conference/Elsevier, 1997.

MEDEIROS, L. O. ; CARVALHO, R. J. M. de. **Abordagem da ergonomia nas atividades das equipes de resposta à emergência em lançamento de veículos aeroespaciais.** In: International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SPOSHO/2014, 2014, Guimarães / Portugal. Occupational Safety and Hygiene. SHO2014 - Proceedings book.. Guimarães / Portugal: Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO), 2014. v. 1. p. 226-228.

NIELSEN. 2015. Disponível em: <<http://www.nielsen.com/br/pt/press-room/2015/68-milhoes-usam-a-internet-pelo-smartphone-no-Brasil.html>>; Acessado em: 21/01/2016.

PERRY, R. W; QUARANTELLI, E. L.. **What is a Disaster? New answers to old questions.** USA: IRCD, 2005.

REIS, A. D. C.; CARVALHO, R. J. M. de. **Analysis of operator activity in the control room of the production and transfer of oil and natural gas in a brazilian oil company.** In: 5th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 2014, Krakow, Poland. Advances in Cognitive Engineering and Neuroergonomics, 2014. v. 20. p. 245-246.

RODRÍGUEZ, H.; QUARANTELLI, E. L.; DYNES, R. R.. **Handbook of disaster research.** NY/USA: Springer, 2007.

SANTOS, L. N.; FERNANDES, J. F. de A.; CARVALHO, R. J. M de. **Análise da Acessibilidade Física e Visual de uma Instituição de Longa Permanência para Idosos na Cidade de Natal - RN.** In: V Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído ENEAC e IV Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral,, 2014, Rio de Janeiro. Anais do V Encontro Nacional de Ergonomia do Ambiente Construído ENEAC e IV Seminário Brasileiro de Acessibilidade Integral, 2014. p. 1-13.

SANTOS, L. N.; CARVALHO, R. J. M. de. **Accessible Hotel for Visually Impaired People.** In: International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2012, Guimarães - Portugal. Proceeding International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Guimarães, 2012. p. 1-10.

SANTOS, L. N.; CARVALHO, R. J. M. de. **Ergonomics and accessibility for visually impaired people in hotels.** *Work* (Reading, MA) ^{JCR}, v. 41, p. 1417-1424, 2012.

SCHMITZ, W. **Driving Macroergonomics Home: A Community Ergonomics Conceptualization.** In *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 2000* 44: 2-595. DOI: 10.1177/154193120004401241. Disponível em: <<http://pro.sagepub.com/content/44/12/2-595>>. Accessed in: 18/10/2014.

SILVA, J. C. S. da; CARVALHO, R. J. M. . **Uma Contribuição da Ergonomia Comunitária para a Promoção da Resiliência Comunitária em Situação de Desastres: O Caso de Mãe Luiza, Natal.** RN.. *Ação Ergonômica*, v. 10, p. 1-15, 2015.

SILVA, J. C. S. da; CARVALHO, R. J. M. de; CARVALHO, P. V. R. de . **Disasters, community spontaneous actions, and community resilience.** In: 6th Resilience Engineering Association's International Symposium, 2015, Lisboa. *Proceedings of the 6th Resilience Engineering Association's International Symposium*. Paris: Resilience Engineering Association, 2015. v. 1. p. 1-6.

SILVA, J. C. S. da; CARVALHO, R. J. M. de ; PIMENTA, A. F. da S. ; CARVALHO, P. V. R. de. **The Meetings of Disaster Victims as a Space for Developing Community Resilience.** *Procedia Manufacturing*, v. 3, p. 1825-1831, 2015a.

SILVA, J. C. S. da; CARVALHO, R. J. M. de ; PIMENTA, A. F. S.; CARVALHO, P. V. R. de. **Solidarity and Community Resilience in a Disaster Situation: An Understanding of Communitarian Ergonomics.** In: 19th Triennial Congress of the International Ergonomics Association - IEA, 2015, Melbourne. *Proceedings of the 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne 9-14 August 2015*. Melbourne: International Ergonomics Association, 2015b. p. 1-7.

SPERBER, D.; WILSON, D.. **Relevance: communication and cognition.** USA: Blackwell, 1995.

SUCHMAN, L. A. **Plans and situated actions: the problem of human-machine communication.** USA: Xerox, 1965.

VIDAL, M. C. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa.** Rio de Janeiro: EVC, 2003.

UNISDR. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030. 2015a. Disponível em: (http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf). Acessado em: 22/01/2016.

UNISDR. Disaster Risk Reduction and Resilience in the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015b. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/46052_disasterriskreductioninthe2030agend.pdf>. Acessado em: 22/01/2016.

WHO/UNISDR. Guidance note on disability and emergency risk management for health. Malta: WHO, 2013.

WORLD BANK GROUP/ITU. The little data book on Information and Communication Technology. Washington: WORLD BANK GROUP/ITU, 2016.

WORLD ECONOMIC FORUM/INSEAD. The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth. Geneva: WORLD ECONOMIC FORUM/INSEAD, 2015.

ZHAO, P.; CHAPMAN, R.; RANDAL, E.; HOWDEN-CHAPMAN, P. **Understanding Resilient Urban Futures: A Systemic Modelling Approach.** pp. 3202-3223. New Zeland: Sustainability, 2013.

CAPÍTULO 8

“COMUNICAÇÃO DO RISCO”: O EXEMPLO DA TRAGÉDIA DA MINERADORA SAMARCO NA CONSTRUÇÃO DA PERCEPÇÃO DO RISCO DA POPULAÇÃO

**Pitágoras J. Bindé
Karen R. A. Cruz
Ronildo Teixeira Coutinho
Sarah C. F. O. Lima
Sterphany L. S. Lima**

CONTEXTUALIZANDO O TEMA “COMUNICAÇÃO DO RISCO”

A motivação para abordar e compreender este tema de uma forma crítica se deu a partir de discussões desenvolvidas em uma disciplina do curso de graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Sob o título de “*Psicologia das Emergências e do Desastre - (PSI3056)*” esta disciplina visou fomentar o tema na academia, bem como estimular análises mais contextualizadas, como uma forma estratégica de “desnaturalização” do cenário dos desastres.

Tradicionalmente, a temática dos riscos tem sido objeto de interesse de diferentes áreas, em especial, da área da Comunicação em decorrência do seu envolvimento direto com os diferentes meios e formas de comunicação midiática. Em particular, tal interesse está delimitado na “comunicação do risco” (CR), pois a CR tem sido um recente e fértil campo de atuação jornalística. “Recente” porque consideramos que *risco* é um conceito socialmente construído e como tal encontra-se agregado à sociedade contemporânea, sofrendo constantes mutações. No entanto, faz-se mister destacar que a ênfase excessiva na variável “recebimento da informação”, em detrimento de outras variáveis relacionadas diretamente com a população a quem se destina a mensagem, ou seja, a população-alvo (por exemplo, o vínculo afetivo existente entre a pessoa e o lugar, as condições socioeconômicas e a coesão grupal), pode implicar em uma – por assim dizer - quase “não percepção dos riscos”; isto é, em uma percepção “equivocada” do risco, proporcionada e incentivada por uma comunicação descontextualizada da realidade da população. Em outras palavras, a manipulação da tendência do foco da mensagem de CR nos meios de comunicação pode vir a provocar uma mensagem inadequada para o público-alvo e vazia de significados, ou seja, por conseguinte, geradora de uma percepção pouco condizente com a complexidade do fato real envolvido. Igualmente, a posição política do meio de comunicação pode vir a interferir - em alto grau - no tipo de CR adotada.

Diante do cenário dos desastres, a Psicologia deve tomar para si a responsabilidade de realizar esta missão multidisciplinar/interdisciplinar, a qual

está elencada na aproximação e interação com a área da Comunicação, no que tange às questões mais específicas e subjetivas que envolvem a comunidade. Uma comunicação dos riscos de desastres eficaz deve trazer a população-alvo como foco central da mensagem, para adequar o meio de comunicação e o uso de uma linguagem ajustada às demandas da comunidade. Desse modo, a temática da CR é *per si* um campo de atuação interdisciplinar que pode ser desempenhada tanto por Comunicólogos quanto por Psicólogos, entre outros, desde que atentos às limitações éticas que suas respectivas profissões lhes impõem.

Nesse sentido, para desenvolver este estudo, a CR de desastres foi considerada basicamente em três fases: *antes*, *durante* e *depois* de um evento extremo. Em relação à fase *anterior* ao evento extremo, foram consideradas as CRs que contemplam a prevenção, o preparo e o alerta precoce (exemplificando, através de informações sobre as estratégias e medidas preventivas para se evitar prejuízos maiores em tais eventos extremos, para se planejar as ações de resposta, bem como para se alertar e notificar oficialmente à população de que existe a presença iminente de risco de desastres em uma determinada área de risco). Para a fase seguinte, ou seja, *durante* um evento extremo, foi considerada a CR direcionada aos momentos imediatamente após a ocorrência de tal evento, registrando fatos e informando acerca das condições do complexo cenário que se configurou, assim como sobre eventuais vítimas fatais, etc. Cabe salientar que nesta fase a CR deve ocorrer diariamente, durante semanas, além de ter amparo oficial e, se necessário, ser dada mais de uma vez ao dia, conforme demanda. Porém, neste caso de uma ação de CR *in loco*, ou seja, no cenário do evento extremo, devem ser estabelecidos previamente os horários rotineiros para a realização da CR, locais e canais de divulgação, tornando-os de conhecimento amplo da população atingida. Por fim, a fase *depois* a um evento extremo foi considerada as CRs que abordavam especificamente as medidas de retomada da vida diária das pessoas e instituições, bem como, comunicações que tenham um conteúdo que propiciem uma reflexão acerca do ocorrido e da responsabilidade civil dos gestores público, sobre a perspectiva futura, da reconstrução e retomada da vida cotidiana.

A partir das três fases descritas anteriormente, emergiram algumas reflexões basilares que conduziram este estudo, a saber:

- De que forma a “comunicação dos riscos de desastres” (CR) baseada em um “discurso de culpabilização” contribui para uma “naturalização do desastre”?
- Como a “comunicação dos riscos de desastres” (CR) interfere na construção da percepção do risco da população?

DEFININDO CONCEITOS: RISCO, VULNERABILIDADE E DESASTRES

O estudo do conceito “risco” tem sido objeto de estudo há vários anos na literatura internacional. No Brasil este estudo ainda é recente. Por outro lado, muitos pesquisadores brasileiros tem se ocupado ultimamente com a temática dos riscos de desastres, visto que estamos presenciando nas últimas décadas um aumento considerável da ocorrência e intensidade de eventos naturais extremos no país. Em outras palavras, o risco do desenvolvimento de cenários de desastres no Brasil (e no mundo) é real, mesmo que não queiramos admitir! Apesar deste fato alarmante, na Psicologia tal demanda ainda é, infelizmente, ínfima, carecendo de respostas adequadas aos inúmeros desafios presentes e futuros.

Segundo Santos (2012):

“Risco é a probabilidade de ocorrência de um desastre. Esta probabilidade ocorre quando há uma combinação da ameaça (fenômeno), substância, atividade humana ou condição perigosa que pode causar transtornos ou danos humanos, materiais ou ambientais com a vulnerabilidade (características e circunstâncias de uma comunidade, sistema ou meio que os tornam suscetíveis aos efeitos danosos de uma ameaça).” (p. 3-4)

Por sua vez, Spink (2014), traz uma definição utilizada nas Geociências (e também presente no Glossário de Proteção e Defesa Civil do país), de

que risco implica na probabilidade de ocorrência de perigo ou ameaça que pode resultar em consequências danosas para pessoas ou bens, em função da vulnerabilidade do meio, e que tal risco pode sim ser minimizado através do seu gerenciamento adequado, por parte dos atores sociais envolvidos, por exemplo, do poder público e/ou comunidade.

O conceito de desastre, propriamente dito, é indissociável do conceito de vulnerabilidade, uma vez que é preciso a ocorrência de um evento extremo que consiga impactar uma determinada realidade social para ser considerado como “desastre”. Logo, não há desastre sem prejuízo de uma demanda social por um dado evento extremo. Essa noção, que é uma compreensão psicológica sistêmica, na definição do desastre conceituado por um fator humano, é crucial no processo de CR. Como refere Ribeiro (1995):

“Nas representações e nas práticas sociais associadas aos desastres ainda prevalece um entendimento de que a explicação destes fenômenos, pelo menos na sua origem, assenta em processos, sobretudo físicos e/ou metafísicos. Consideram-se assim os desastres como fenômenos externos e, portanto, não diretamente imputáveis do ponto de vista da sua construção social. Contudo, é somente enquanto processos de cunho socialmente relevante que os desastres encontram pertinência analítica e explicativa. De uma maneira decisiva, os desastres refletem o estágio de desenvolvimento das sociedades e, inerentemente, da sua respectiva capacidade de adaptação e preparação, para incorporar e gerir os efeitos desses fenômenos sociais não rotineiros.” (p.6)

Quanto ao conceito de vulnerabilidade, em especial, vulnerabilidade socioambiental, é possível compreender os fenômenos de sobreposição espacial e a interação que ocorre entre problemas e riscos socioambientais, sendo importante compreender, igualmente, a influência do desenvolvimento urbano-territorial nesse processo. Dessa forma, é possível destacar alguns fatores que agravam a situação, por exemplo, pelo gerenciamento inadequado da situação de crise, a qual pode desencadear e promover um cenário de desastre. Para ilustrar tal afirmação, os processos sociais que estão relacionados às condições precárias de vida e insegurança social que assolam determinados grupos podem

ser considerados como fatores agravantes. Nesse sentido, geralmente, são os menos favorecidos que se tornam mais vulneráveis e expostos aos riscos de desastres, sem a resiliência necessária para lidar com o evento extremo e com as mudanças ambientais, causadas pela destruição gradativa e intensa do meio ambiente, vindo a ser caracterizada como uma área mais vulnerável.

COMUNICAÇÃO DO RISCO DE DESASTRE E A POPULAÇÃO VULNERÁVEL

Em relação à questão da gestão, notadamente, a gestão pública ineficaz se mostra como causa e fator principal da configuração de cenários de desastre, e não somente o fenômeno natural em si. Assim sendo, é papel de uma CR eficaz assumir essa “causa primordial”, ao mesmo tempo em que deve apontar alternativas viáveis para a população em seus diferentes segmentos da vida. Tal conduta poderá contribuir com a minimização dos efeitos colaterais de um discurso de culpabilização da população bastante comum em debates sobre desastres.

Nesse sentido, Pavan (2009) salienta que:

“Há uma naturalização do desastre, em que os mais pobres sofrem e serão sempre os condenados a sofrer com os deslizamentos e inundações de suas casas nos períodos das chuvas, pois “insistem” em habitar as chamadas “áreas de risco”. Trata-se de um discurso de culpabilização do próprio morador por sua situação precária. Preocupa-me se também é esse discurso que baliza as ações de políticas públicas, limitando-se em reduzir, de forma remediada, as “áreas de risco”, com manuais de como se evitar desastres. As denominadas “áreas de risco” são mais do que espaços de terra que não deveriam ser ocupados: são, na maioria das vezes, a única oportunidade de terra, de lugar para viver; àqueles que sonham com um “cantinho” para morar, mas que a vivência da desigualdade social impede o acesso ao terreno tido como “mais seguro”(pp. 20-21)

A primeira barreira para a comunicação do risco a ser derrubada é, portanto, esse discurso de culpabilização e estigmatização da população menos

favorecida (i.e., mais vulnerável). Além dessa variável, é preciso compreender o quanto aquelas pessoas estão apegadas emocionalmente ao local onde vivem (topofilia) e o quão forte é a coesão grupal daquela comunidade. O lugar, nesse caso, representa um espaço particular, que é constituído a partir das vivências das pessoas, importante promotor de sentimento de pertencimento e que contribui para a criação de uma identidade para aqueles que habitam no local, o que acaba por dificultar o processo de abandono de áreas de risco (Tuan, 1993). Da perspectiva conceitual define-se apego ao lugar como sendo os laços afetivos, sentimentos de satisfação, bem-estar e segurança, derivados das cognições positivas acerca do ambiente físico, seja por meio da familiaridade, da satisfação das necessidades ou mesmo em decorrência do sentido atribuído ao lugar (Mazumdar & Mazumdar, 1999; Giuliani, 1993; 2004).

Tais aspectos afetivos não devem ser negligenciados em uma CR. Afinal, muitas pessoas construíram suas vidas naquele lugar, passando a existir uma rede de relações que temem perder (“*networking*”). É preciso balancear todos esses fatores na hora de efetuar uma CR. Em outras palavras, a técnica jornalística deve se aliar ao "saber-fazer" da Ciência Psicológica. Como refere Santos (2012, p.12), é fundamental conhecer as capacidades e as vulnerabilidades da população durante o processo de comunicação do risco. Por exemplo, salienta o autor, em uma comunidade onde o número de crianças e analfabetos é grande, as formas mais eficientes de comunicar são o rádio e o uso de cartazes com figuras e quadrinhos educativos.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Com a meta de responder às reflexões basilares que conduziram este estudo de forma contextualizada, citadas anteriormente, o presente estudo foi realizado em duas etapas. Inicialmente, foi realizada uma busca textual do termo *fatalidade* associado ao evento extremo ocorrido em Mariana/MG em diferentes veículos de comunicação (Tabela 1), no período de novembro de 2015, imediatamente após o fato em tela.

Em seguida, foi realizado um levantamento de dados verificando o número de notícias, entre dezembro de 2015 a abril de 2016, com as seguintes categorias: *Acidente, tragédia, desastre, Samarco e risco*. Também sobre o que aconteceu em Mariana/MG, mas dessa vez em um jornal de circulação em Belo Horizonte/MG, *O Tempo*. É necessário expor que foi evitado o uso de um jornal da cidade mineira de Mariana como fonte de dados, para minimizar possíveis distorções por causa da proximidade do lugar do evento extremo. Em outras palavras, a tragédia não é da cidade de Mariana, mas sim da empresa mineradora Samarco!

Em ambos os levantamentos foram realizadas buscas textuais na versão *online* dos respectivos veículos de comunicação com o objetivo de quantificar a frequência dos termos selecionados. Na primeira parte, realizada imediatamente após o desastre, foram utilizados os termos (Fatalidade + Mariana). E na segunda metade do levantamento foi utilizado o termo “Mariana” no site do jornal *O Tempo* e realizada uma busca minuciosa das categorias selecionadas. Tal estratégia foi similar ao procedimento adotado por Spink, Medrado & Mello (2002), buscando na mídia os conceitos relacionados a “risco”. Contudo, esta pesquisa foi mais direcionada a um único evento, ou seja, sobre o rompimento da barragem de Fundão.

Após a coleta de informações, os dados sofreram um tratamento qualitativo, através da análise de conteúdo baseadas na teoria denominada “Grounded Theory” de Glaser & Strauss (2009), cuja tradução para a língua portuguesa remete para uma teoria cuja fundamentação/construção se alicerça nos dados empíricos. Assim sendo, a construção teórica é fruto da própria realidade e encontra-se fundamentada nos dados investigados. Glaser identificou a necessidade de fazer comparações entre dados com o intuito de identificar, desenvolver e relacionar conceitos (Strauss & Corbin, 2008).

O CASO DA TRAGÉDIA DA MINERADORA SAMARCO EM MARIANA/MG

A empresa Samarco Mineração S.A. é uma mineradora brasileira com origem na década de 70. Esta empresa beneficia minério no estado de Minas

Gerais. No dia 5 de Novembro de 2015, precisamente às 16h20, ocorreu o rompimento da barragem de Fundão, no município mineiro de Mariana (cerca de 100 km da capital, Belo Horizonte).

O rompimento da barragem de rejeitos de minério provocou um vazamento que passou por cima de outra barragem da mesma companhia mineradora (barragem de Santarém). Estima-se que tenham vazado trinta e cinco milhões de metros cúbicos de lama com minério pesado. Para que se possa imaginar o poder de destruição provocado, o rompimento dessa barragem foi apontado pelo governo como o maior desastre ambiental brasileiro e, quiçá, o maior do mundo envolvendo rejeitos de minério. A lama da barragem continuou a seguir sendo levada pelo Rio Doce, causando um grande impacto ambiental. Dessa forma, a onda saiu do subdistrito de Bento Rodrigues em Mariana/MG, o mais atingido, chegando a praticamente desaparecer, até atingir a foz do Rio Doce já no estado do Espírito Santo.

Outro fato preocupante é que grande parte da renda da cidade de Mariana vem da mineração e com rompimento da barragem a cidade se vê em um imenso dilema. De acordo com o prefeito de Mariana o prejuízo é de pelo menos 100 milhões de reais de impacto para a economia da cidade, além de todos habitantes do local dependerem direto- ou indiretamente na mineradora. No total, aproximadamente 1,5 mil hectares de vegetação foram afetados pela lama entre Mariana/MG e Linhares/ES.

Análises posteriores mostraram que uma das maiores falhas no caso de Mariana/MG foi o da comunicação do risco (CR). Nas três fases (*antes, durante e depois* do fato ocorrido) houve erros simples que se somaram e aumentaram a complexidade do caso. “Antes” do fato, não foi informado à população próxima dos perigos que a estrutura da barragem poderia apresentar, por mais segura que fosse (análise comunicada segundo a empresa). “Durante” o rompimento, não havia nenhum plano de contingência preparado o que fez com que a informação ficasse retida durante preciosos minutos. E “depois” deste evento extremo de origem tecnológica houve um período grande de dúvidas sobre o que aconteceria em seguida, também em decorrência da falta de planejamento e absoluto despreparo, tanto da mineradora quanto do poder

público em lidar com a situação. Tais ocorrências fomentaram o incremento de um “cenário de desastre” cuja origem foi tecnológica.

MARIANA/MG: A COMUNICAÇÃO DO RISCO (CR) E A MÍDIA

De acordo com Spink, Galindo, Ribeiro e Ornelhas (2007) a linguagem do risco, pela mídia, que envolvem glossários específicos para a situação de comunicação de risco é recente e remonta as estratégias comunicativas utilizadas nas grandes guerras do século XX. No bojo do desenvolvimento dessa linguagem, foram desenvolvidos eixos distintos de comunicação de risco. As autoras citam três eixos: risco-perigo, risco-probabilidade e risco-aventura.

No primeiro estudo realizado é possível verificar o eixo “risco-perigo” sendo bastante destacado. Já o termo “fatalidade” aparece em todas as seguintes publicações sobre o desastre em Mariana (Tabela1), analisadas imediatamente *após* o evento tecnológico extremo. Essa pesquisa de levantamento foi realizada, principalmente para verificar o uso do termo, associado a uma lógica mais fatalista, com a notificação do evento extremo ocorrido na cidade mineira, por veículos midiáticos de destaque nacional.

Tabela 1: Veículos de comunicação nos quais foi verificada a associação entre os termos “Fatalidade + Mariana”	
EL PAIS	VEJA
BBC	Bhaz
G1	Carta Capital
ÉPOCA	Correio Braziliense
HOJE EM DIA	UOL

O termo foi utilizado, principalmente, como uma negativa, isto é, de que não foi uma fatalidade.

O significado da palavra “fatalidade” de acordo com o dicionário da língua portuguesa Aurélio (2010) se refere: (1.) Força que predispõe os acontecimentos; (2.) Destino inevitável; (3.) Qualidade de fatal; (4.) Grande desgraça.

Tal negativa de que o fato ocorrido em Mariana seja tratado pela mídia como “fatalidade”, pode atribuir um foco na exclusiva responsabilidade da mineradora, diminuindo, dessa maneira, a responsabilidade dos gestores públicos. O próprio Ministério Público de Minas Gerais já havia solicitado um laudo técnico, que foi elaborado em 2013, sobre os riscos de rompimento da barragem do Fundão, em Mariana. Tal fato pode ser comprovado pela correlação significativa entre os termos “tragédia” e “Samarco”, verificados na segunda parte do estudo (Tabela 2).

Portanto, a descrição do evento como uma fatalidade não é adequada, visto que dois anos antes do ocorrido a situação de risco já era de conhecimento do poder público, ou seja, o risco da ocorrência de um potencial desastre.

Tabela 2: Correlação entre a frequência de aparecimento dos termos “Tragédia” e “Samarco”			
		Tragédia	Samarco
Tragédia	Correlação de Pearson	1	,969**
	Sig. (2-tailed)		,001
	N	6	6
Samarco	Correlação de Pearson	,969**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	
	N	6	6

** . A correlação é significativa ao nível 0,01 (2-tailed).

Vejam, ainda, a evolução midiática do que ocorreu na cidade de Mariana e adjacências em termos de grandes categorias (Gráfico 1). As categorias, em questão, foram pesquisadas em um jornal de circulação em Belo Horizonte/MG: *Jornal O Tempo*.

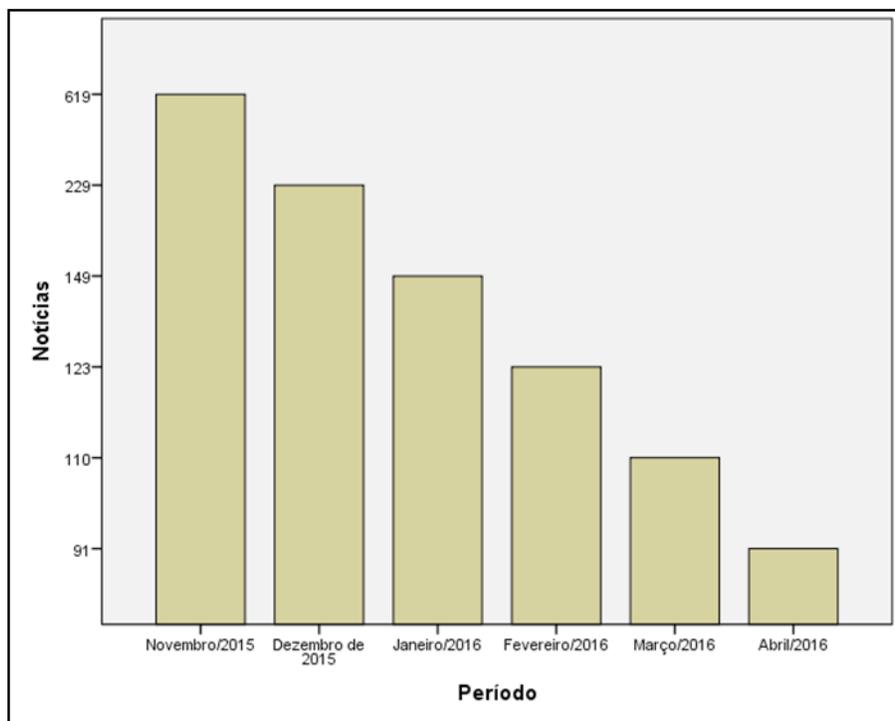


Gráfico 1: **Evolução temporal da frequência de aparecimento de notícias**

Como esperado, o volume de notícias diminuíram a passagem para as fases seguintes do evento extremo. Como apontado por Delevati (2012), o principal norteador para algo virar notícia, no campo midiático atual, é a “factualidade”. Uma vez que tenha virado notícia, a tendência geral é de uma massiva notificação no período inicial e de um rápido esquecimento nos períodos subsequentes. Ou seja, uma estratégia eficaz para abafar o evento extremo ocorrido, desvirtuando a configuração de um cenário de desastre.

Essa preocupação quantitativa, com o número de notícias produzidas, é um dos fatores complicadores da atuação jornalística na comunicação de risco (CR), visto que incide sempre na produção midiática, tendo pouca - ou nenhuma - preocupação em como essa produção impactará a população que receberá a notícia.

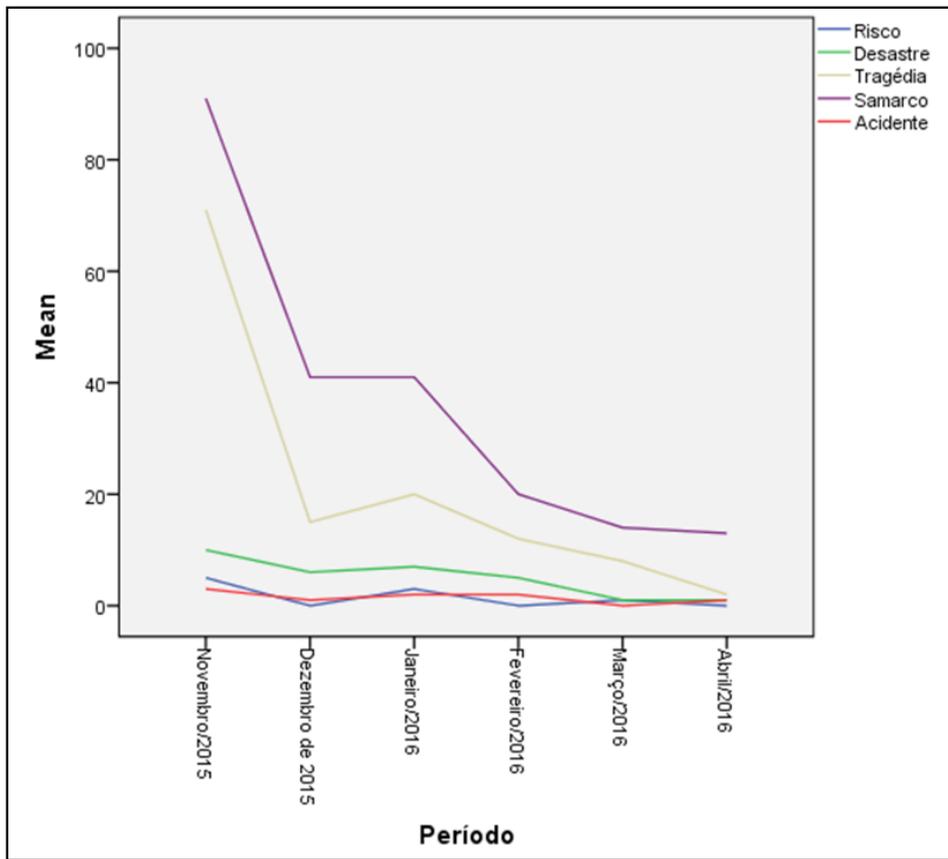


Gráfico 2: **Frequência de aparecimento dos termos selecionados no jornal mineiro “O Tempo”**

Também é de suma importância observar que o caso foi tratado, na maioria das manchetes do jornal “O Tempo”, como sendo uma tragédia e não como um “cenário de desastre”. A escolha do termo *tragédia* parece ser preferível e adotado pela mídia, uma vez que o nome agrega menor peso de responsabilização, encobrendo, especialmente, a não atuação do poder público na elaboração de um plano de contingência, desvelando sua responsabilidade civil por ação e/ou omissão. Para assumir que o fato foi realmente extremo e com um inadequado gerenciamento da situação, o que desencadeou um cenário de desastre, seria preciso descortinar uma série de vetores sociais, para além da Mineradora Samarco, já bastante destacada nas manchetes, como

categoria que aparece com maior frequência (Gráfico 2), que contribuíram para converter um evento extremo em um desastre ao relacioná-lo com questões mais fundamentais da localidade como, por exemplo, a gestão pública e o índice de vulnerabilidade social (Santos,2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração de um plano de contingência, ou seja, um plano previamente desenvolvido em que se consideram os riscos e quais ações se devem adotar quando o inesperado e indesejado venha a ocorrer, é extremamente importante para se minimizar as chances de configuração de um complexo “cenário de desastre”. Por isso, é indubitavelmente imprescindível a elaboração de um plano de contingência em qualquer construção do porte das barragens da mineradora Samarco, em Mariana/MG, bem como, igualmente, em qualquer barragem para geração de energia elétrica ou mesmo para os reservatórios de água que adotam tal construção. Além de que os planos de contingência são previstos na Lei 12.608/12 (vide http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm)

Diferente do que foi constatado na análise das buscas textuais não se pode estabelecer um único culpado para as consequências do rompimento da barragem. Entretanto, a escassez e incerteza das informações oficiais no período imediatamente após o evento extremo de origem tecnológica produziram um estresse ainda maior na vida das vítimas, em que uma comunicação clara poderia ter interferido positivamente para diminuir os efeitos de tal reação psicológica. Ou seja, uma “comunicação dos riscos de desastres” (CR) baseada em um “discurso de culpabilização” contribui intencionalmente para uma tendência à “naturalização do desastre” e, conseqüente, para um desfocar da responsabilidade civil dos reais responsáveis pela configuração de um cenário de desastre.

O somatório da negligência do poder público (lê-se aqui “ação e/ou omissão do Estado”) e a falta de planejamento da mineradora Samarco (lê-se planos de contingência) foram determinantes para um impacto catastrófico

muito maior na vida diária dos moradores de todas as cidades atingidas. Não é, de modo algum, intenção deste estudo estabelecer culpados para a tragédia, que de maneira alguma poderá ser desfeita ou esquecida. Ainda assim, a repercussão e efeitos colaterais do que aconteceu em Mariana/MG extrapolam as proximidades do Rio Doce ou para os moradores do subdistrito de Bento Rodrigues, ela se estende para a população brasileira como um todo mostrando a importância do planejamento estratégico preventivo e de uma comunicação do risco de desastres efetivamente eficaz, pois as reais consequências deste cenário de desastre que se configurou na região ainda serão constatadas por vários e vários anos, tanto no que tange as consequências para o meio ambiente como na vida cotidiana das pessoas e instituições. Nesse sentido, o caso da tragédia da mineradora Samarco em Mariana/MG expõe a incompetência do gestor público em realizar a “comunicação dos riscos de desastres” (CR), bem como deixa explícito a influência da CR na construção da percepção do risco por parte da população.

REFERÊNCIAS

AURÉLIO, D. (2010). **Dicionário do Aurélio Online**. Acesso em 25 de novembro de 2015, disponível em: <http://www.dicionariodoaurelio.com>.

DELEVATI, A. (2012). **A Comunicação de risco e cobertura de desastres: o campo jornalístico e as fontes especializadas**. Dissertação de mestrado. UFSM. Acesso em 07 maio. 2016, disponível em: http://cascavel.ufsm.br/tede/tde_arquivos/29/TDE-2013-07-12T134205Z-4439/Publico/DELEVATI,%20ANANDA%20DA%20SILVA.pdf

GIULIANI, M., & FELDMAN, R. (1993). **Place attachment in a developmental and cultural context**. *Journal of Environmental Psychology*, 13, 267-274.

GIULIANI, M. V. (2004). **Theory of attachment and place attachment**. In: M. Bonnes, T. Lee, & M. & Bonaiuto, *Psychological theories for environmental issues*. Aldershot: Ashgate.

MAZUMDAR, S., & MAZUMDAR, S. (1999). **Women's significant spaces: Religion, space and community**. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 159-170.

PAVAN, B. J. C. (2009). **Construção social do lugar: segurança e risco na visão de desabrigados em decorrência de desastres relacionados às chuvas**. Dissertação de Mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Acesso em 13 Nov. 2013, disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-03042009-090643/>

RIBEIRO, M. J. (1995). **A construção de um modelo de análise das vulnerabilidades sociais dos desastres: uma aplicação à colina do castelo de S. Jorge**. *Sociologia-Problemas e Práticas*, 18, 1-33.

SANTOS, J. (2012). **Mobilização comunitária e comunicação de risco para a redução de riscos de desastres**. Florianópolis: CEPED UFSC

SPINK, M. J. P., GALINDO, D., RIBEIRO, R. N., & ORNELLAS, M. A. (2007). **Sobre palavras que vendem coisas: o glossário do risco em anúncios de revistas**. *Estud. psicol. (Natal)*, 12(1), 13-21.

SPINK, M. J. (2014). **Viver em áreas de risco: tensões entre gestão de desastres ambientais e os sentidos de risco no cotidiano**. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(9), 3743-3754. <https://dx.doi.org/10.1590/1413-81232014199.01182014>

SPINK, M. J., MEDRADO, B. & MELLO, R. P. (2002) **Perigo, Probabilidade e Oportunidade: A Linguagem dos Riscos na Mídia**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(1), pp. 151-164.

STRAUSS A., & CORBIN, J. (2008). **Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada**. Porto Alegre: Artmed. (Original publicado em 1990).

TUAN, Y. F. (1983). **Espaço e lugar: a perspectiva da experiência**. Difel.

CAPÍTULO 9

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAÚ/CUNHAÚ, BAÍA FORMOSA E CANGUARETAMA – RN, BRASIL

**Francicélio Mendonça da Silva
Lutiane Queiroz de Almeida
Frederico Fonseca Galvão de Oliveira**

1. INTRODUÇÃO

O ambiente estuarino corresponde a um espaço geográfico, de interface entre o continente e o oceano. De acordo com Miranda et, al., (2002), é caracterizado por movimentos de corpos d'água atribuídos aos resultados da confluência de água doce de origem fluvial com o fluxo de água salgada proveniente do oceano, sendo influenciado por processos ambientais costeiros como os sedimentares, hidrológicos, geomorfológicos, oceanográficos, geológicos, climáticos, químicos e biológicos.

Esse ambiente costeiro é de fundamental importância para o desenvolvimento da pesca artesanal, na coleta de mariscos e crustáceos, bem como na manutenção da biodiversidade terrestre e marinha da fauna e flora, exercendo uma importante função: proteger a linha de costa contra os processos erosivos e, conseqüentemente os assoreamentos de suas áreas adjacentes. Por isso, nos dias atuais esse ambiente “[...] trata-se de um ecossistema de transição entre o oceano e o continente; a complexidade e vulnerabilidade à influência do homem são características comuns a todos os estuários” (MIRANDA et, al., 2002, p.1).

A partir disso, a forma de interação dos elementos espaciais atuantes conduz a um grau de vulnerabilidade desse ambiente em relação ao seu equilíbrio ambiental. Nesta perspectiva, o ambiente estuarino, em relação as condicionantes naturais do meio ambiente, tem direcionado diversificadas formas de uso e ocupação do solo, configurando, novas feições espaciais no ambiente costeiro, ordenando o uso do território na implantação de empreendimentos econômicos e na expansão de aglomerados urbanos. Essa apropriação e ocupação do solo é desempenhado pelas ações modificadoras do homem no meio ambiente, transformando a sua dinâmica natural e criando espaço de vulnerabilidade ambiental às ações antrópicas.

Com isso, apresenta-se atualmente um estado de intensa ocupação do solo, em função das intervenções e ações humanas que contribuem para a geração de impactos e danos ambientais, associados a essas fortes perturbações antrópicas e às ameaças potenciais de degradação ambiental. Desta maneira, o

objetivo do estudo é analisar a vulnerabilidade ambiental as ações antrópicas no espaço estuarino do rio Curimataú/Cunhaú e os importantes sistemas ambientais de interações com o estuário, enfocando as principais ações impactantes, alterações ambientais e as suas implicações no meio ambiente, localizado na microrregião do litoral sul, nos municípios de Baía Formosa e Canguaretama, estado do Rio Grande do Norte.

Desta forma, é importante destacar que a área em estudo encontra-se em diferentes sistemas costeiros ambientais associados ao uso e ocupação do solo, tendo como consequências os impactos ambientais e as suas implicações no meio ambiente, constituindo, então, os espaços de vulnerabilidade ambiental. Com isso, a materialização da vulnerabilidade ambiental faz necessária a análise da espacialização dos impactos ambientais, tendo como base os fatores ambientais e antrópicos de fundamental importância no diagnóstico e na avaliação das áreas vulneráveis, contribuindo, dessa forma, para a identificação desses espaços.

Portanto, para a análise da problemática ambiental, serão estabelecidas as junções entre as diversificadas formas de uso e ocupação do solo com os condicionantes físico-naturais como um ponto principal do capítulo, objetivando entender as interações entre os fatores naturais e antrópicos no ambiente, buscando-se afirmações para a implantação de políticas públicas de gestão ambiental na organização do território, especialmente para espaços de maior vulnerabilidade ambiental, enfocando as interações entre a cobertura e uso da terra e o meio ambiente na redução de impactos ambientais.

2. AS CONCEPÇÕES TEÓRICA-CONCEITUAIS NA GEOGRAFIA DOS RISCOS E AS VULNERABILIDADES NO AMBIENTE ESTUARINO

Na realização deste capítulo, buscou-se demonstrar as considerações teóricas e conceituais que subsidiam a análise da temática proposta. Primeiramente, discute-se a visão sistêmica na perspectiva da análise da dinâmica ambiental, no intuito de entender as relações entre o meio ambiente e as ações impactantes. Na utilização dos conceitos para o embasamento teórico

e metodológico, destacando-se os seguintes conceitos de sistemas ambientais, paisagem, riscos e as vulnerabilidades na perspectiva geográfica.

3. UMA VISÃO SISTÊMICA E A SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

Para o entendimento do ambiente estuarino e as suas vulnerabilidades, tem-se como suporte teórico e conceitual a definição de sistema ambiental, que se apresenta como uma funcionalidade aplicada aos grupos humanos, na pretensão de compreender as transformações no meio ambiente e a organização territorial (CHRISTOFOLETTI, 1999). De acordo com Christofolletti (1999, p.42), que fora supracitado:

Os sistemas ambientais físicos representam a organização espacial resultante da interação dos elementos componentes físicos da natureza (clima, topografia, rochas, águas, vegetação, animais, solos) possuindo expressão espacial na superfície terrestre e representando uma organização (sistema) composta por elementos, funcionando através dos fluxos de energia e matéria, dominante numa interação areal.

Conforme Tricart (1977) nos seus estudos ambientais para delimitação do sistema a ser investigado, faz-se necessário definir os principais componentes naturais e as atribuições nas suas relações, para a análise dos espaços e a distinção das unidades componentes. Com isso, o sistema ambiental é um conjunto de elementos organizados em interação, tendo como base a visão holística e analítica dos componentes sistêmicos na sua abordagem espacial (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Nesta perspectiva, a utilização da visão sistêmica vem sendo aplicada na Geografia para os estudos ambientais, ganhando destaque a sua aplicação para a empregabilidade da conservação ambiental, do uso adequado no desenvolvimento do meio ambiente no intuito de entender a interação entre sociedade e natureza (TROPPIAIR e GALINA, 2006). Essa visão sistêmica é uma das diversas formas de análises aplicadas aos estudos ambientais da Geografia Física, estabelecendo uma visão holística e integrada dos estudos

paisagísticos, possibilitando a análise espacial a acerca da dimensão social e ambiental (NASCIMENTO e SAMPAIO, 2005).

Por fim, a Geografia busca compreender as interações entre diversos elementos na tentativa de organização do espaço geográfico habitado, com base na análise sistêmica de forma integrada e na explicação dos seus elementos ambientais, auxilia no emprego metodológico para a discussão ambiental, objetivando o entendimento dos processos naturais e antrópicos do meio ambiente.

4. A DIMENSÃO DA PAISAGEM NA PERSPECTIVA INTEGRADA DO MEIO AMBIENTE

A conceitualização da paisagem, tendo como base a sua discussão teórica, conceitual e metodológica na perspectiva sistêmica, na interação entre os aspectos ambientais, sociais e econômicos na aplicação de métodos e ferramentas para a interpretação espacial, com a análise na visão holística do espaço geográfico.

Para Maximiano (2004, p.90), a paisagem “é entendida como produto visual de interações entre os elementos naturais e sociais que, por ocupar um espaço, pode ser cartografada em uma escala macro ou de detalhe e classificada de acordo com um método ou elemento que a compõe”. Em meio a esse contexto, na concepção de Claude e Bertrand (2007, p.232) enfatiza que “a paisagem é então posta como uma mediadora entre a sociedade e a natureza, ou seja, uma interpretação social da natureza e, talvez, mais adiante, uma interpretação natural da sociedade”.

Assim, Conforme Bertrand (1971, p.1) afirma,

A paisagem não é uma simples adição de elementos geográficos dispartados. É, numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

De acordo com Bolós (1981), a paisagem é um espaço geográfico, uma unidade espacial, cujos elementos estão agregados entre flora, fauna, litologia, estrutura e nas ações humanas que a modificam através dos processos históricos e naturais, que interferem no espaço geográfico ao longo do espaço-tempo. Essa paisagem compreende uma porção espacial, tendo como suporte a interação entre a dinâmica ambiental dos elementos físicos, biológicos e humanos na constituição de um campo de investigação científica, com o intuito de compreender o espaço através dos fatores atribuídos, como o sistema natural, físico, socioeconômico, bem como no funcionamento e na dinâmica dos componentes naturais (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Na visão de Metzger (2001), a noção de paisagem ecológica na ênfase geográfica é um “[...] mosaico heterogêneo [que] estava sendo visto através dos olhos do homem, de suas necessidades, anseios e planos de ocupação territorial”. Diante do mesmo raciocínio, a denominação da ecologia da paisagem constitui-se a interação entre a análise espacial na perspectiva geográfica e os estudos da funcionalidade dos componentes da paisagem, significando-se as relações espaciais e as unidades geoambientais (METZGER, 2001).

Portanto, a paisagem caracteriza-se como um conjunto de processos e formas integrantes da abordagem sistêmica em diferentes escalas temporais e sociais, de modo que estabeleçam nas suas interações os diversos fatores ambientais e sociais do espaço geográfico. Em consequência disso, as ações impactantes no meio ambiente podem ser evitadas e amenizadas em virtude das ações humanas, através da aplicação do planejamento ambiental adequado como instrumento de apoio para a organização territorial.

5. OS RISCOS E AS VULNERABILIDADES NA DIMENSÃO ENTRE A SOCIEDADE/NATUREZA

Atualmente os conceitos sobre os riscos e perigos vêm sendo discutidos em diversas ciências, sobretudo, na Geografia, trazendo

contribuições atuais na perspectiva da Geografia dos riscos e das vulnerabilidades. Assim, a aplicação dos conceitos de riscos e perigos na sociedade apresentou no âmbito científico e acadêmico novas discussões importantes. Com isso, a evolução científica no desenvolvimento dos estudos de riscos (naturais e ambientais) na Geografia corresponde às interações entre os danos ambientais e as ações humanas em um determinado território.

Por meio disso, de acordo com Dagnino e Carpi Junior (2007), o conceito de risco está sendo empregado de forma teórica e metodológica por diversas ciências em detrimento da probabilidade de eventos esperados, associado ao termo de vulnerabilidade, sensibilidade, susceptibilidade, atribuído ao perigo, desastre e o impacto. Para Veyret (2007, p.11):

O risco, objeto social, define-se como a percepção do perigo, da catástrofe possível. Ele existe apenas em relação a um indivíduo e a um grupo social ou profissional, uma comunidade, uma sociedade que o aprende por meio de representações mentais e com ele convive por meio de práticas específicas.

Desse modo, o perigo caracteriza-se como a ameaça potencial aos grupos sociais, coletivos, indivíduos e bens materiais. O perigo é “a possibilidade ou ocorrência de um evento causador de prejuízo” (ALMEIDA, 2010, p.99). Para Rebelo (2010, p. 87), “o perigo caracteriza uma situação na qual o desregulamento do sistema se torna perceptível e põe em educação uma série de reações de defesa ou tentativas de restabelecimento do modo de funcionamento anterior”. Desta forma, a vulnerabilidade e as condições das pessoas no ambiente em predisposição de danos ambientais são resultantes da ameaça no território. Com isso, a conceitualização dos riscos ambientais compreende as interações entre dois componentes fundamentais: a ameaça e a vulnerabilidade. Primeiramente a ameaça está atribuída às condições físico-ambientais ou à ocupação da área enquanto a vulnerabilidade são possíveis danos socioambientais referentes à ameaça no território (SOUZA e ZANELLA, 2010).

Na construção do conceito de vulnerabilidade é constituída por aspectos sociais e ambientais no estudo da dinâmica territorial que são atribuídos aos fatores ambientais relacionados com diversificados usos e ocupação do solo e com as interações dos impactos ambientais. Por meio disso, o conceito de vulnerabilidade empregada e a vulnerabilidade ambiental estão atreladas às ações antropogênicas no meio ambiente estuarino e nos sistemas ambientais ao redor, integrada à cobertura e ao uso da terra.

Diante disso, o estudo da vulnerabilidade ambiental se faz necessário para a aplicação do método na sua análise espacial: primeiramente, a definição do sistema ambiental a ser analisado e, em seguida, a aplicação dos indicadores ambientais, atribuída às mudanças ambientais decorrentes das perturbações antrópicas que afetam os ecossistemas, configurando ambientes de vulnerabilidade aos impactos e as consequências desses impactos (KAPERSON, et, al., 2005). Na visão de aplicabilidade de acordo com Tagliani (2003) conceitua a vulnerabilidade ambiental como sendo o maior ou menor grau de susceptibilidade de um determinado ambiente devido aos impactos ambientais provocados pelas ocupações antrópicas.

Portanto, a aplicação da análise da vulnerabilidade ambiental torna-se uma importante ferramenta de compreensão dos efeitos das ações antrópicas no meio ambiente, em virtude das ameaças e perturbações ambientais, estando atrelada aos impactos ambientais e tem constituído um ponto de fundamental importância para a gestão territorial, bem como na conservação e preservação do meio ambiente e nas aplicações de políticas públicas de redução e mitigação da vulnerabilidade ambiental no território.

6. METODOLOGIA

Dessa maneira, para a operacionalização do conceito de vulnerabilidade ambiental, foram necessárias diversas etapas para a sua finalização, descritas a seguir:

7. AQUISIÇÃO DE ACERVO BIBLIOGRÁFICO E DOCUMENTAL

O levantamento de materiais bibliográficos serviu de embasamento teórico, conceitual e metodológico, de forma a subsidiar os conceitos aplicados, tais como: vulnerabilidade ambiental, sistemas ambientais, paisagem, riscos e, por fim o estuarino. A discussão sobre a abordagem sistêmica na perspectiva da ciência geográfica permitiu a compreensão dos fatores naturais e antrópicos. Além disso, utilizou-se de dados ambientais e de materiais cartográficos, adquiridos nos respectivos órgãos ambientais, conforme destacando a seguir: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatístico (IBGE), Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (SEMARH) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN).

8. AQUISIÇÃO DE MATERIAIS GEOCARTOGRÁFICOS

No que concerne à utilização de materiais geocartográficos para o mapeamento e servirem de instrumento de apoio para o campo, a pesquisa consistiu no uso de procedimentos metodológicos para a efetuação do mapeamento da vulnerabilidade ambiental. Iniciou-se com o levantamento de materiais em gabinete e a análise em campo, sendo desenvolvidas em etapas, conforme descritos a seguir:

Primeiramente, utilizou-se das Cartas do Projeto RADAMBRASIL, pertencentes às Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal, em escala de 1:250.000 com o objetivo de caracterizar os aspectos ambientais (geologia,

geomorfologia, pedologia, vegetação e os recursos hídricos superficiais). Além disso, a Carta Topográfica da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), de São José de Mipibú, Folha SB, 25 Y A II, do ano de 1970, na escala 1:100.000, como também a Ortofotos do Programa de Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR), do ano de 2006 na escala 1:25.000, cedida pelo Núcleo de Geoprocessamento e Monitoramento Ambiental (NUGEMA), pertencente a Superintendência Estadual do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e as Imagens de Satélite Ikonos II, do ano de 2003, com a resolução espacial de 4 m, na obtenção da melhor visualização dos aglomerados urbanos, adquirida através do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA). Por fim, as Imagens Orbitais de Satélite 5 TM (Thematic Mapper), na órbita 214/64, com a resolução espacial de 30 metros, na obtenção da melhor visualização da paisagem costeira do ambiente estuarino, cedida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

9. APLICAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Para a elaboração da análise ambiental, foram utilizadas as seguintes etapas. Primeiramente, na elaboração dos mapas temáticos, condicionada pelos aspectos naturais e antrópicos (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, associados a cobertura e uso da terra), objetivando a criação do mapa de vulnerabilidade ambiental. Em seguida, na criação do mapa de vulnerabilidade ambiental, houve critérios de aplicação dos valores ambientais, tendo como subsídios a metodologia aplicada por Crepani et, al., (2001), no intuito de compreender melhor os ambientes vulneráveis às ações antrópicas.

Na elaboração do índice de vulnerabilidade ambiental, tem como suporte a metodologia empregada por Crepani et, al., (2001), adaptado do conceito da ecodinâmica de Tricart (1977), enfoca-se o conceito

de estabilidade/instabilidade ambiental e se constituem as categorias morfodinâmicas no meio ambiente, conforme demonstrado a seguir no quadro 01.

Quadro 01: Critérios de avaliação das categorias morfodinâmicas.

Categoria morfodinâmica	Relação Pedogênese/Morfogênese	Valor
Estável	Prevalece a Pedogênese	1,0
Intermediária	Equilíbrio entre a Pedogênese/Morfogênese	2,0
Instável	Prevalece a Morfogênese	3,0

Fonte: Crepani, et, al., (2001), adaptado de Tricart (1977).

Com a aplicação da metodologia, de acordo com Crepani et, al., (2001), atribui-se os critérios de avaliação das categorias morfodinâmicas, efetuando o grau de classificação das unidades de paisagem, relacionando os processos de morfogênese e pedogênese. Esse grau de vulnerabilidade é aplicado a valores na escala de 1 a 3, com intervalo de 0,5 onde os valores próximos a 1 correspondem aos processos de pedogênese. Já no intermediário, a variação até 2 é denominada de meio integrades no equilíbrio entre a pedogênese/morfogênese e às situações de morfogênese atribui-se o valor 3, criando os critérios de vulnerabilidade ambiental e dividindo-os em categorias ou classes de análise, tais como: estável, moderadamente estável, mediamente estável/vulnerável, moderadamente vulnerável e vulnerável, variando entre a composição mais intensa, para maiores graus de vulnerabilidade, classificando como muito baixa, baixa, média, alta e muito alta; e para tons menos intensos, ambientes de estabilidade, conforme a Quadro 02 a seguir:

Quadro 02: Escala de vulnerabilidade das Unidades Territoriais Básicas - UTB.

UNIDADE DE PAISAGEM	MÉDIA		GRAU DE VULNERAB.	GRAU DE SATURAÇÃO			
				VERM.	VERDE	AZUL	CORES
U1	↑	3,0	VULNERÁVEL	255	0	0	
U2		2,9		255	51	0	
U3		2,8		255	102	0	
U4	V	2,7		255	153	0	
U5	U	2,6	MODERADAM. VULNERÁVEL	255	204	0	
U6	L	2,5		255	255	0	
U7	N	2,4		204	255	0	
U8	E	2,3		153	255	0	
U9	R	2,2	MEDIANAM. ESTÁVEL/ VULNERÁVEL	102	255	0	
U10	A	2,1		51	255	0	
U11	B	2,0		0	255	0	
U12	I	1,9		0	255	51	
U13	L	1,8	MODERADAM. ESTÁVEL	0	255	102	
U14	I	1,7		0	255	153	
U15	D	1,6		0	255	204	
U16	A	1,5		0	255	255	
U17	D	1,4	ESTÁVEL	0	204	255	
U18	E	1,3		0	153	255	
U19		1,2		0	102	255	
U20		1,1		0	51	255	
U21		1,0		0	0	255	

Fonte: Crepani et al., (2001).

Para a elaboração do mapa de vulnerabilidade ambiental, tendo como embasamento a metodologia de Crepani et al. (2001), e a conceitualização de Tagliani (2003), na determinação dos atributos físico-ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, associados a cobertura e uso da terra, conforme será representado no quadro 03 a seguir:

Quadro 03: Graus de vulnerabilidade ambiental dos Atributos Físico-Ambientais.

Temática	Atributos Físico-Ambientais	Valor
Geologia	Formação Barreiras	1,5
	Depósitos de Paleodunas	2,0
	Depósitos Colúvio-Eluviais	2,0
	Depósitos Aluvionares	2,5
	Depósitos Flúvio-marinho	3,0
	Depósitos de Praia Recentes e Dunas	3,0

Geomorfologia	Tabuleiros Costeiros	1,5
	Dunas Fixas	2,0
	Dunas Móveis	3,0
	Planície Flúvio-Marinha	3,0
	Planície Fluvial	3,0
	Planície Litorânea	3,0
Pedologia	Latosolos Vermelho-Amarelo (LV)	1,5
	Solos Aluviais (A)	3,0
	Areias Quartzosas Marinhas (AQm)	3,0
	Areias Quartzosas (AQ)	3,0
	Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd)	2,0
	Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico (PVAe)	2,0
Vegetação, associado a Cobertura e Uso da Terra	Florestal	3,0
	Campestre	2,0
	Aquicultura Intensiva	3,0
	Área Urbanizada	3,0
	Cultura Permanente	3,0
	Cultura Temporária	2,5
	Pastagem-Pecuária	2,0
	Corpos D'água Continentais	3,0
	Corpos D'água Costeiros	2,5

Fonte: Francicélio Mendonça da Silva, adaptado de Crepani et, al., (2001) e Grigio (2001).

A utilização desse modelo individualizado para cada tema (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, associados a cobertura e uso da terra) dá a cada um medidas de valores, dentre as quais, a partir dessas análises, faz a média aritmética na classificação da vulnerabilidade ambiental, conforme a equação a seguir, usada na análise dos critérios de avaliação do grau de vulnerabilidade (CREPANI, et, al., 2001).

Conforme a temática proposta, aborda-se a equação da escala de vulnerabilidade ambiental e a sua classificação. Assim, temos:

$$\text{Vulnerabilidade Ambiental} = \frac{G + R + S + Vg/U}{4}$$

4

Diante da fórmula exposta acima, apresentam-se o significado de cada símbolo: V.A= vulnerabilidade ambiental, G = vulnerabilidade para o critério de geologia, R= geomorfologia, S= solos, Vg/U= vegetação, associados a cobertura e uso da terra.

Com isso, efetuou-se a integração desses critérios de avaliação do grau de vulnerabilidade dos atributos de geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, associados a cobertura e uso da terra, para a criação do mapa de vulnerabilidade ambiental, utilizando os procedimentos operacionais de ponderação de fatores, dentro os quais indica a importância dos fatores diante dos diversos itens empregados através da álgebra dos mapas, na atribuição dos pesos na ponderação do maior valor atribuído para o tema em relação à ação antrópica. Com esse cálculo de álgebra dos mapas, estabelece-se melhor a distribuição dos pesos para cada tema, permitindo a espacialização das áreas de vulnerabilidade ambiental.

Diante disso, com a aplicação de técnicas de geoprocessamento no programa do Arc Gis 9.3.1 foram encontradas classes de variações de vulnerabilidade ambiental as ações antrópicas, para melhor compreender os ambientes de vulnerabilidade ambiental, atribuindo a classificação dos critérios e estabelecendo diversas hierarquias de classes, descritas em sequência no quadro 04:

Quadro 04: Descrições das classes de vulnerabilidade ambiental.

Classes	Grau de Vulnerabilidade Ambiental	Descrição
1	Muito Baixa	Menor ou igual 1,3
2	Baixa	1,4 a 1,7
3	Média	1,8 a 2,2
4	Alta	2,3 a 2,5
5	Muito Alta	2,6 a 3,0

Fonte: Francicélio Mendonça da Silva, 2013, adaptado de Crepani et, al., (2001).

Portanto, na elaboração do mapa de vulnerabilidade ambiental, encontram-se os valores para o grau de vulnerabilidade, em detrimento a aplicação da metodologia de acordo com Crepani et, al., (2001) e Grigio (2003), tendo como base o conceito de vulnerabilidade ambiental de Tagliani (2003), como também dos critérios de atribuição dos condicionantes ambientais (geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, associados a cobertura e uso da terra) e as ações antrópicas, contribuiu-se para a identificação e avaliação dos espaços de vulnerabilidade ambiental na área em estudo.

10. ANÁLISE DA VULNERABILIDADE AMBIENTAL NO ESTUÁRIO DO RIO CURIMATAÚ/CUNHAÚ

Na concretização do capítulo foram elaborados os mapas temáticos para a representação da intensidade dos ambientes em relação às ações antrópicas, mostrando a identificação dos ambientes de maior vulnerabilidade ambiental às ações antrópicas. Em função dessas constatações, efetuaram-se as integrações ou cruzamentos dos mapas, no intuito de analisar os ambientes de maior vulnerabilidade às ações antropogênicas de forma integrada com a atual conjuntura da superfície terrestre (Figura 01).

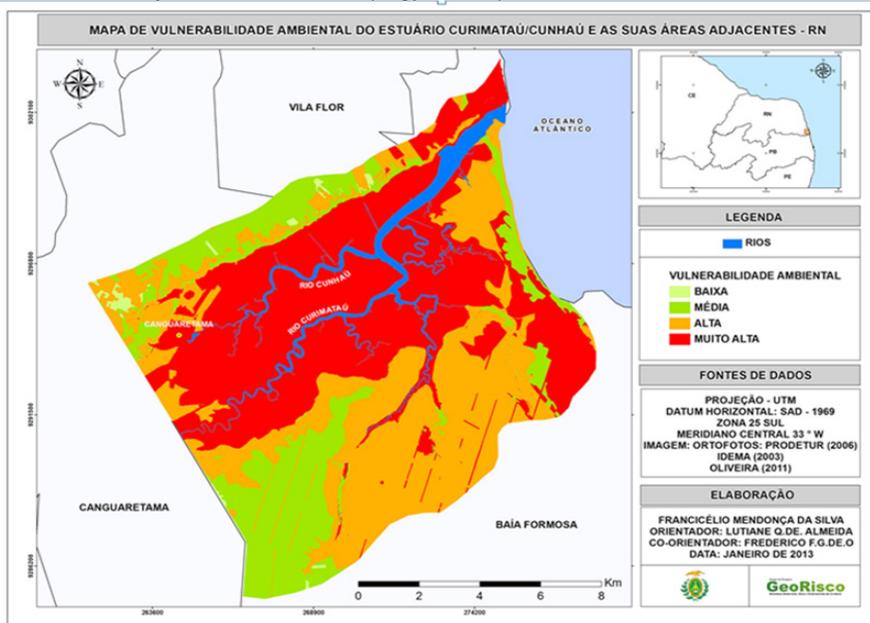


Figura 01: Mapa de vulnerabilidade ambiental do ambiente estuário da área de estudo.

Fonte: Francicélio Mendonça da Silva, 2013

Com isso, a vulnerabilidade ambiental da área em análise distribui-se em 4 classes de vulnerabilidade as ações antrópicas, destacando-se a baixa, média, alta e muito alta, com a ausência dos corpos d'água costeiros (6,63 Km²), não correspondendo à vulnerabilidade ambiental em relação ao cruzamento dos mapas temáticos da área em questão (Quadro 05).

Quadro 05: Área ocupada pelas classes de vulnerabilidade ambiental.

Classes	Área (Km ²)	Porcentagem (%)
Baixa	0,98	0,64
Média	29,26	18,95
Alta	54,34	35,20
Muito Alta	69,80	45,21
Total	154,39	100

No que se refere, as áreas de vulnerabilidade ambiental baixa encontram-se na menor dimensão espacial (0,98 Km² ou 0,64%) do ambiente estuarino e as suas adjacências, localizada em ambientes de formação campestre, constituídos por vegetação rasteira predominantemente. Esse ambiente situa-se na feição geomorfológica de tabuleiros costeiros, com relativas ações humanas nessas áreas, com baixas pressões e perturbações antrópicas às margens da feição geomorfológica de planície flúvio-marinha, envolvendo o ambiente de interação entre a plantação de cana-de-açúcar e os fragmentos ou remanescentes de Mata Atlântica (Figura 02 A e B).

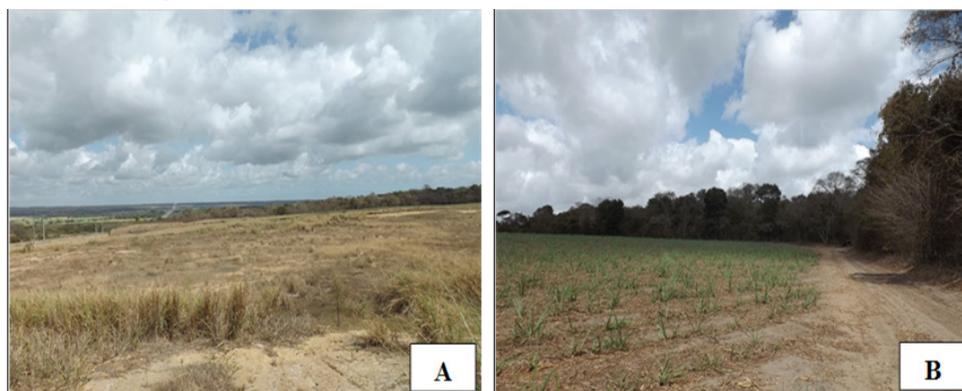


Figura 02 (A): Formação de ambiente campestre com a predominância de vegetação rasteira. **(B):** Ambiente de Tabuleiro Costeiro as margens de fragmentos ou remanescente de Mata Atlântica. **Fonte:** Francicélio Mendonça da Silva, 2013.

As áreas de vulnerabilidade ambiental média localiza-se na interface entre os ambientes de baixa e alta, situados em áreas com uma dimensão de 29,26 Km² ou 18,95%. Com pressões e perturbações ambientais de baixa intensidade antrópica em algumas áreas do ambiente, distribuídos em ambientes de dunas fixas, tabuleiros costeiros com a monocultura de cana-de-açúcar (Figura 03 A), estando relacionados com as áreas de fragmentos ou remanescentes de Mata Atlântica, no contato com os empreendimentos de carcinicultura. A formação de campestre (Figura 03B), no contato com a vegetação de Mata Atlântica e de mangue na desembocadura do rio Curimataú, e, por fim, nas áreas de coqueirais próximo a desembocadura do estuário.

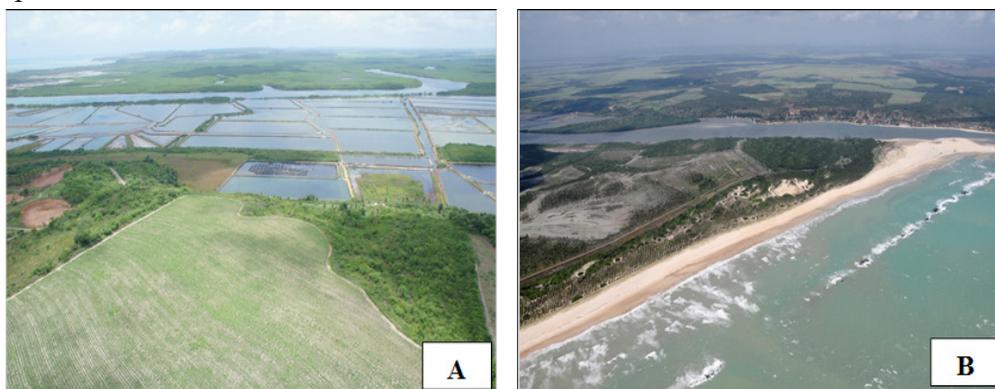


Figura 03 (A): Monocultura de cana-de-açúcar nas áreas de tabuleiros costeiros. **(B)** Formação de campestre nas áreas próximas a desembocadura do rio. **Fonte:** Frederico Fonseca Galvão de Oliveira, 2014 e IDEMA, 2010.

No que diz respeito, a vulnerabilidade ambiental alta concentra-se em uma área de 54,34 Km² ou 35,20%, localizada em ambientes de fragmentos ou remanescentes de Mata Atlântica (Figura 04A) que margeiam o ambiente de manguezal e as áreas urbanizadas no município de Canguaretama. A cultura temporária de cana-de-açúcar em direção aos fragmentos ou remanescentes de Mata Atlântica no território de Baía Formosa está associada aos Solos Aluviais, Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd) e Eutrófico (PVDe). Apresenta-se a formação de campestre em locais denominados de campos salinos os quais correspondem às áreas abandonadas por antigos empreendimentos de carcinicultura na unidade geomorfológica de planície

flúvio-marinha e as áreas de dunas fixas e móveis sobre a Formação Barreiras. Além disso, as unidades geomorfológicas na área de estudo localizam-se os ambientes de planície litorânea, associadas às Areias Quartzosas Marinhas, os tabuleiros costeiros às margens da vegetação de mangue e à planície fluvial na sua intensa dinâmica ambiental de transporte e acumulação de sedimentos, enquadrando-se na sua cobertura e uso da terra novas áreas urbanizadas com residências e, por fim, a cultura permanente de coqueirais às margens da área urbanizada de Canguaretama e no município de Baía Formosa (Figura 04B).

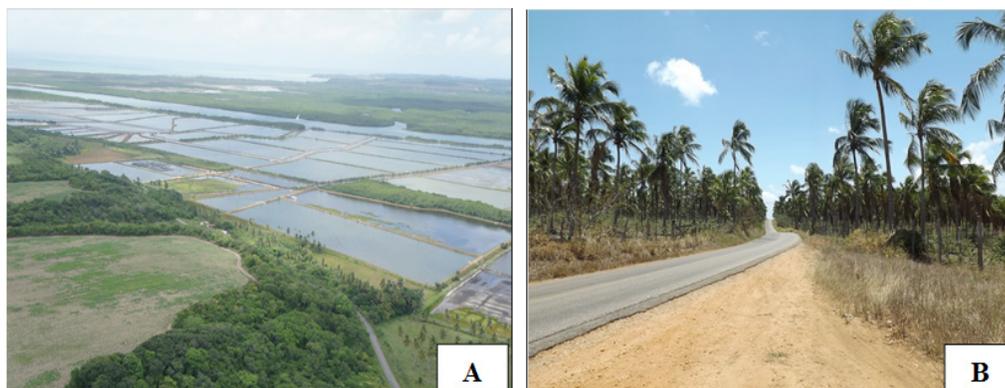


Figura 04 (A): Expansão da monocultura da cana-de-açúcar em direção aos fragmentos ou remanescente de Mata Atlântica. **(B):** Cultura de coqueirais nos ambientes de tabuleiros costeiros. **Fonte:** Frederico Fonseca Galvão de Oliveira, 2014 e Francicélio Mendonça da Silva, 2013.

As áreas de vulnerabilidade ambiental muito alta compreendem a maior extensão espacial com 69,80 Km² ou 45,21% no ambiente de planície flúvio-marinha, onde estão localizados os empreendimentos de carcinicultura (Figura 05A) com maior magnitude de impactos ambientais e com fortes pressões e perturbações antrópicas, como também as áreas de urbanização, principalmente os ambientes de aglomerados urbanos (novos espaços habitados em direção ao ambiente de manguezal), estando entre eles as comunidades costeiras tradicionais de pescadores e, atualmente, as áreas de ocupações irregulares às margens desse ecossistema costeiro, que geram, dessa forma, conflitos socioambientais. Outro ambiente bastante vulnerável é a área urbanizada fica às margens da desembocadura do rio

Curimataú no ambiente de planície litorânea onde se localiza o distrito de Barra do Cunhaú pertencente ao município de Canguaretama. Já o ecossistema costeiro de manguezal e a Mata Atlântica com a Reserva do Patrimônio Particular Nacional (RPPN) apresenta pressões e perturbações antrópicas bastante significativas no meio ambiente (Figura 08B), sendo influenciados pela expansão do cultivo de cana-de-açúcar e as feições geomorfológicas de paleodunas (Figura 5C), bem como a cultura permanente do coco-da-baía implantada no interior do ambiente estuarino.



Figura 05 (A): Ocupação por empreendimentos de carcinicultura no ambiente estuarino. **(B):** Reserva do Patrimônio Particular Nacional (RPPN). **(C):** Feição geomorfológica de Paleodunas.
Fonte: Frederico Fonseca Galvão de Oliveira, 2014 e Francicélio Mendonça da Silva, 2013.

Portanto, a análise da vulnerabilidade ambiental tem como base um importante recurso de gerenciamento costeiro e tomada de decisões na implantação de políticas públicas na organização do território. Com a elaboração dos mapas temáticos e a integração da vegetação, associado a cobertura e uso da terra na determinação dos ambientes de vulnerabilidade ambiental, contribui-se para o gerenciamento do uso e ocupação do solo, do ponto de vista da conservação e preservação do meio ambiente.

11. CONCLUSÃO

Diante do exposto acima, constatou-se que a análise da vulnerabilidade ambiental, a partir da perspectiva da interação entre as ações antrópicas e o meio ambiente, concretiza-se por cruzamentos de condicionantes naturais e antrópicos. Com a aplicação do conceito de vulnerabilidade ambiental, verificaram-se no ambiente estuarino e nos sistemas ambientais adjacentes as transformações espaciais, as quais são atribuídas às ações humanas, tanto nas alterações ambientais e quanto nas implicações no meio ambiente.

Desta forma, com os resultados obtidos nos cruzamentos dos mapas temáticos na determinação do grau de vulnerabilidade ambiental, constituiu-se na interação entre os condicionantes físico-naturais e a cobertura e uso da terra, tendo como principais fatores de impactos ambientais os empreendimentos de carcinicultura, a expansão da monocultura de cana-de-açúcar no ambiente naturalmente vulnerável (fragmentos ou remanescentes de Mata Atlântica) e o crescimento urbano em direção ao ecossistema de manguezal.

Em relação à empregabilidade da metodologia com base em Crepani et, al., (2001) e subsídios em Tagliani (2003) e Grigio (2003), sendo alcançados resultados satisfatórios na análise ambiental. Com isso, ficarão sugestões e recomendações para o aperfeiçoamento da metodologia em pesquisas futuras na reavaliação e na atribuição dos pesos na visão empírica do ambiente no grau de interferência das ações antrópicas. Diante disso, é de fundamental importância esse critério de avaliação, mas deve-se avançar nas discussões sobre a aplicação dos pesos de forma concreta com dados mais precisos no estabelecimento do grau de vulnerabilidade ambiental.

Conclui-se que a aplicabilidade do conceito de vulnerabilidade ambiental na sua operacionalização traz através da metodologia a definição de classes de vulnerabilidade ambiental que contribuem para a análise ambiental das intervenções

antrópicas, como uma ferramenta importante para as tomadas de decisão no gerenciamento costeiro. Portanto, percebe-se a necessidade de implantação e de recuperação ambiental nas áreas degradadas, principalmente por empreendimentos de carcinicultura, com o objetivo de reflorestamento ambiental e a proibição de qualquer tipo de degradação ambiental que venha a interferir no desenvolvimento das funções ecológicas, sociais e econômicas.

12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades Socioambientais de Rios Urbanos. Bacia hidrográfica do rio Maranguapinho. Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará.** Pós-Graduação em Geografia. Instituto de Geociências e Ciências Exatas/UNESP, Rio Claro. Tese de Doutorado, 2010.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra.** USP, Instituto de Geografia. São Paulo, 1971.

BOLÓS, M. C. Problemática Actual de los Estudios de Paisaje Integrado. **Revista de Geografia:** Barcelona, v.15, n, 1-2, p.45-68, 1981.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais.** São Paulo: Edgard Büchler, 1999.

CLAUDE, B.; GEORGES, B. **Uma Geografia Transversal e de Travessias: O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** (Org) Messias Modesto dos Passos. Maringá - PR. Editora Massoni, 2007.

CREPANI, E. et, al.,. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial.** São José dos Campos, INPE, 2001.

DAGNINO, R. S; CARPI JUNIOR, S. Risco Ambiental: Conceitos e Aplicações. **CLIMEP: Climatologia e Estudos da Paisagem.** Rio Claro, São Paulo. v. 2, n.2, p.51-87, 2007.

GRIGIO, A. M. **Aplicação do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica na Determinação da Vulnerabilidade Natural e Ambiental do Município de Guamaré (RN): Simulação de Risco às Atividades da Indústria Petrolífera.** Dissertação (Mestrado em Geociências) – UFRN, Centro de Ciências

Exatas e da Terra, Natal – RN, 2003.

KASPERSON, R.E.; DOW, K.; ARCHER, E. R. M.; CÁCERES, D.; DOWNING, T. E.; ELMQVIST, T.; ERIKSEN, S.; FOLKE, C.; HAN, G.; IYENGAR, K.; VOGEL, C.; WILSON, K. A.; ZIERVOGEL, G. Vulnerable peoples and Places. In: HASSAN, R; SCHOLLES, R; ASH, N. Ecosystems and human well-being: current state and trends. **Millennium Ecosystem Assessment**. Washington, DC: Island Press, 2005.

METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens. São Paulo: **Biota Neotropica**, v. 1, nº 1 e 2, p. 1-9, 2001.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o Conceito de Paisagem? **Editora UFPR**. Curitiba, nº 8, p. 83-91, 2004.

MIRANDA, L. B.; CASTRO, B. M.; KJERFVE, B. **Princípios de Oceanografia Física de Estuários**. São Paulo: EDUSP, 2002.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. Geografia Física, Geossistemas e Estudos Integrados da Paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**. v. 6/7, n. 1, p. 167-179, 2005.

SOUZA, L. B.; ZANELLA, M. E. **Percepção de Riscos Ambientais: Teoria e Aplicações**. Fortaleza: Edições UFC, 2010.

REBELO, L. F. **Geografia Física e Riscos Naturais**. Coimbra, 2010.

TAGLIANI, C. R. A. Técnica para Avaliação da Vulnerabilidade Ambiental de Ambientes costeiros utilizando um Sistema Geográfico de Informação. **Galeria de Artidos Acadêmicos**, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro. IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977.

TROPPEMAIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, ano 5, n. 10, p. 79-89, 2006.

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

CAPÍTULO 10

A ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA E DA ERGONOMIA COGNITIVA PARA A GESTÃO DOS DESASTRES: UMA PROPOSTA DE PESQUISA

Paulo Victor Rodrigues de Carvalho

1. INTRODUÇÃO

Para lidar com a gestão de desastres - um sistema complexo caracterizado pelo enorme conjunto de situações, variáveis e possibilidades de bifurcações inesperadas, além das pressões temporais e emocionais devido à possibilidade de perdas de vidas humanas – iremos propor a utilização de métodos e conceitos da Engenharia de Resiliência e Ergonomia Cognitiva. Os resultados estão ligados ao desenvolvimento de soluções para as diversas fases da gestão de desastres (preparação, mitigação, resposta e recuperação), relacionadas a aspectos de coordenação de equipes, captura e processamento de informações, armazenamento, compartilhamento, utilização e visualização do conhecimento para a tomada de decisões, enfim a todas as atividades necessárias para que a gestão de desastres se torne resiliente.

Desastres podem ser definidos como rupturas graves do funcionamento de macro-sistemas, comunidades, ou sociedades envolvendo generalizadas perdas humanas, materiais, econômicas, ou ambientais que excedem a capacidade da comunidade ou, até mesmo da sociedade afetada para lidar com a situação decorrente usando apenas seus próprios recursos. Os desastres emergem quando um perigo encontra uma vulnerabilidade local, onde existem pessoas ou artefatos construídos pelo homem (um furacão no meio do oceano pacífico não configura um desastre). Para que uma situação seja considerada um desastre, é necessária a ocorrência de um (ou vários) evento(s) adverso(s) de grandes proporções associada à incapacidade parcial ou total de se lidar e mitigar completamente seus efeitos.

Sistemas para resposta a desastres são críticos, pois tratam de problemas diversos, lidando com vidas humanas, com a necessidade de ações muito rápidas, onde é impossível prever tudo que pode acontecer nas situações dinâmicas e complexas caracterizadas pela interação entre muitos atores, diferentes fontes de informação e uma enorme quantidade de dados antes, durante e após o evento. Os resultados dos desastres são medidos por danos e perdas humanas e prejuízos materiais, econômicos e ao meio ambiente.

Desastres podem emergir a partir de eventos originados em acidentes

industriais ou fenômenos naturais. Acidentes industriais, como os Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986), Bhopal (1984), o acidente radioativo de Goiânia (1986) e vazamentos de óleo (como o de 2005 na Baía da Guanabara) são exemplos de desastres provocados pela própria sociedade. Fenômenos naturais como furacões, tsunamis, terremotos, quando atingem populações em situação vulnerável geram os desastres naturais, como o furacão Katrina, o tsunami na Ásia, terremotos no Haiti e no Chile, chuvas, alagamentos e deslizamentos no Rio de Janeiro.

Embora gerados por fatores completamente diversos, tanto no caso de acidentes industriais quanto de fenômenos naturais, a gestão dos desastres mencionados acima apresentou problemas semelhantes, que servem como referência para um estudo mais apurado de aspectos relacionados à preparação, resposta, coordenação, controle e tomadas de decisão nessas situações. Em Bhopal, até três dias depois do vazamento do isocianeto de metila (MIC), as autoridades locais não sabiam o que fazer, ficando a população à mercê de sua própria sorte. É sintomático para o sistema de gestão de desastres o fato de que dos todos os cerca de 3000 mortos naquele acidente eram moradores de localidades vizinhas à planta, indicando que a população das comunidades vizinhas não estava envolvida no processo de gestão (fase de preparação) do desastre. Em Three Mile Island, órgãos da esfera federal, estadual e local ficaram preocupados por diversos dias em diagnosticar o problema (possibilidade de explosão catastrófica no núcleo do reator devido à liberação de hidrogênio), produzindo informações incompletas e discrepantes que trouxeram pânico e sérios traumas à população, problema aumentado a partir da aplicação de um plano de contingência ineficiente e ineficaz. Problemas de comando e controle envolvendo a tecnologia utilizada e os processos de comunicação ocorreram nas respostas (uma parte do processo de gestão) a diversos desastres naturais, como no furacão Katrina, no terremoto Haiti e no ataque terrorista ao WTC em Nova York. Estes casos mostram que problemas na gestão de desastres ocorreram em diferentes tipos de situação, em países com diversos níveis de desenvolvimento.

Deste modo, podemos considerar a gestão de desastres um problema

complexo cujas dimensões são de difícil delimitação *a priori*, agravado pelo risco de perda de vidas humanas, cuja solução precisa envolver pesquisas, uso de tecnologia, consideração de aspectos humanos, organizacionais e sociais. Neste sentido, a Gestão de Desastres (GD) vem se constituindo em uma disciplina que visa à aplicação da ciência e tecnologia para lidar com estas situações por meio de avaliações de riscos, planejamento de ações para reduzir sua probabilidade de incidência ou seus impactos, coordenação de recursos, execução de operações de socorro e assistência e reabilitação da área e da população afetadas.

O processo de gestão de desastres preconizado pelos órgãos internacionais (MILETI, 1999; FEMA, 2007) envolve diversas atividades que se distribuem entre quatro fases que se relacionam de forma cíclica: preparação, resposta, mitigação e recuperação, conforme indicado na figura 1. É importante realçar que, embora a emergência de um desastre exija ações de resposta imediatas, todas as fases do ciclo de gestão são igualmente importantes e devem ser objeto permanente de ações e melhorias.

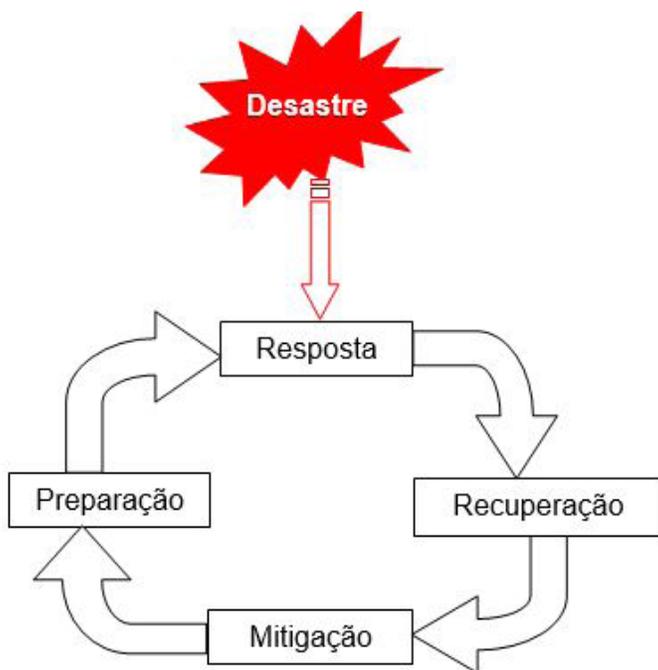


Figura 1: Fases do ciclo de gestão de desastres.

A fase de Resposta objetiva salvar vidas e evitar maiores perdas econômicas e ambientais. Inicia-se logo após a ocorrência do desastre e finaliza-se ao término da estabilização da situação. Consiste em colocar em ação os planos elaborados e exercitados. Suas atividades incluem a mobilização e coordenação de recursos, avaliação de riscos, priorização de objetivos, combate aos perigos deflagrados, atendimento médico, busca e salvamento e orientação e acolhimento dos desabrigados. Esta fase é caracterizada pela dificuldade de previsão, velocidade dos acontecimentos, número de envolvidos, pouco tempo para decidir e agir, eventual indisponibilidade de recursos, incerteza sobre a percepção situacional, pressão e estresse dos participantes.

A fase de recuperação inicia-se tão logo o perigo está controlado. O objetivo é reparar, reconstruir ou reconquistar o que foi perdido com o desastre, o que pode durar semanas, meses ou até anos para ser concluído. Suas ações são tanto em curto prazo, visando ao restabelecimento de serviços vitais para a população, quanto em longo prazo, para reconstruir a infraestrutura destruída e recuperar a economia local e o moral da população. É muito comum pensar-se nesta etapa como sendo composta por atividades para retornar a comunidade ao modo *normal* de funcionamento, isto é volte a funcionar da mesma maneira que funcionava antes do desastre. Entretanto, neste momento, existe a oportunidade singular de se tomar medidas que reduzam os riscos ou efeitos de um novo desastre (reduzindo a vulnerabilidade), conforme o princípio “reconstruir melhor” (KENNEDY et al., 2008). Este princípio tem sido amplamente discutido desde seu aparecimento na recuperação dos estragos do tsunami na Ásia em 2004 (UNICEF, 2005) e vem sendo aplicado em vários outros desastres, tais como o terremoto no Haiti em 2010 (OECD, 2010), com o intuito de tornar estas comunidades mais resilientes, por meio de atividades voltadas a criação de uma cultura para resposta a emergências.

A fase de mitigação deve ser realizada muito antes da ocorrência de um evento adverso e se repete após seu término. Esta etapa se refere às políticas e atividades que visam a reduzir a vulnerabilidade de uma população, ou minimizar os efeitos prejudiciais de desastres que ainda não podem ser evitados (por exemplo, situações onde não seja possível retirar todas as pessoas

que habitem em áreas de risco). Ela se inicia pela identificação e avaliação dos perigos (por ex. chuvas, deslizamento de encostas)/vulnerabilidades (comunidades em áreas de risco) existentes e é seguida pelo planejamento e execução de medidas que minimizem o risco dessas populações. Dentre estas medidas estão planos de ocupação de terreno, construção de estruturas de proteção, tais como diques, escoadouros de água etc., legislações e aplicação de sanções, adoção de melhores padrões e técnicas na engenharia e alocação de abrigos, criação de sistemas de alarmes etc.

A fase de preparação deve estar sempre sendo realizada, independente da ocorrência ou não de um desastre. Ela compreende ações e atividades que criam e ampliam a capacidade de se responder com êxito aos problemas que podem ser causados pelo desastre. Incluem a elaboração de planos de emergência/contingência, treinamento de pessoal, conscientização de comunidades vulneráveis, realização de exercícios simulados envolvendo diversas organizações, avaliação constante dos planos, manutenção de abrigos, recursos e equipamentos de alerta e alarme, realização de estudos e previsões sobre os impactos e necessidades geradas quando da ocorrência de um determinado desastre. Além disso, é fundamental que existam medidas envolvendo comunidades vulneráveis que podem ser afetadas pelas consequências de desastres, tais como treinamento de voluntários, desenvolvimento e testes de sistemas de comunicação, alerta e alarme, e exercícios simulados para evacuação da população vulnerável em situações críticas.

2. ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA E ERGONOMIA COGNITIVA NA GESTÃO DE DESASTRES

O foco dos esforços para segurança de processos e sistemas tem sido evitar os resultados indesejados – perdas materiais ou humanas – que resultam dos eventos adversos. Esta abordagem induz a um entendimento comum de que ter segurança é o mesmo que estar livre (ausência) de riscos inaceitáveis (HOLLNAGEL, 2011). Assim, a segurança poderia ser alcançada se os acidentes pudessem ser evitados ou se sua frequência pudesse ser reduzida até

que seu risco se tornasse desprezível, conforme preconiza a matriz de risco tradicional (risco = probabilidade x consequência). Como resultado, questões ligadas à segurança de sistemas, como o projeto de sistemas redundantes de proteção, os métodos para investigação de acidentes, a avaliação de riscos, a gestão da segurança e cultura de segurança tem seu foco sobre o que deu ou pode dar errado, considerando eventos com razoável probabilidade ocorrência. Desastres, cuja previsibilidade e frequência podem ser muito baixas tendem a serem negligenciados nessa abordagem, uma vez que as pessoas envolvidas neste paradigma passam, sem perceber, a “acreditar” que estes eventos “nunca” irão ocorrer. É interessante destacar que o terremoto seguido do tsunami que provocou o acidente de Fukushima era considerado *um risco aceitável* (por ter muito baixa probabilidade de ocorrência segundo as análises de risco efetuadas), uma vez que o muro de contenção da usina chegava a 7 metros de altura, insuficiente para conter a inundação que resultou no colapso dos reatores por falta de energia elétrica para a remoção do calor residual.

A Engenharia de Resiliência preconiza uma nova abordagem na qual a segurança é vista como a capacidade de se ser bem sucedido, mesmo considerando situações não previstas (eventos além do escopo do projeto), provendo meios para que o sistema lide com suas próprias vulnerabilidades da melhor maneira possível. Esta abordagem se apoia na definição da Resiliência de um sistema: a capacidade deste sistema, comunidade ou sociedade expostos a riscos para resistir, absorver, acomodar e se recuperar dos efeitos de um perigo de maneira oportuna e eficaz, ajustando seu funcionamento antes, durante, ou na sequência de alterações e distúrbios, de modo que possa sustentar as operações necessárias em **condições esperadas e inesperadas**, visando a preservação e restauração das suas estruturas básicas e funções essenciais (HOLLNAGEL, 2011).

Esta definição inclui as funções da abordagem tradicional da engenharia de segurança, uma vez que “a capacidade de resistir, absorver, acomodar e se recuperar dos efeitos de um perigo” equivale a “ausência de riscos inaceitáveis”. Mas a definição de resiliência também torna caro que a segurança não pode ser vista independentemente dos processos de funcionamento do sistema, daí

a ênfase na capacidade de funcionar em “condições esperadas e inesperadas” e não apenas em evitar ou resistir as falhas. É essa última capacidade que permite uma recuperação segura e eficaz, e a engenharia de resiliência trata de ambas.

Uma consequência dessa definição para o estudo da gestão de desastres é que é igualmente importante estudar tanto os eventos adversos e o que pode dar errado, quanto as vulnerabilidades do sistema e como elas podem ser superadas, isto é, a prevenção, a resposta, a mitigação e a recuperação, todas as fases da gestão desastres. O foco principal na prevenção, que a abordagem tradicional induz (crença de que desastres nunca irão acontecer), tem feito com que as outras atividades do ciclo de gestão sejam relegadas a um segundo plano. Um exemplo, são planos de contingência inexecutáveis ou impraticáveis, seja por não considerar a cultura local, ou as reais possibilidades das rotas de escape, ou ainda o efetivo treinamento de todos os envolvidos por meio de simulados.

Para a engenharia de resiliência, a compreensão do funcionamento normal de um sistema sociotécnico, utilizando aportes da Ergonomia Cognitiva, permite conhecer suas vulnerabilidades e é a base necessária e suficiente para compreender como esse sistema poderá lidar com perigos da melhor maneira possível. O objetivo é melhorar a resiliência melhorando o número de coisas que estão dando ou podem dar certo, focando nas quatro habilidades de um sistema resiliente que são a capacidade de Resposta, de Monitoração, de Antecipação e de Aprendizagem, conforme a figura 2 (HOLLNAGEL, 2011). A capacidade de **Resposta** significa saber o que fazer, ou seja, como responder a perturbações regulares, irregulares e distúrbios, quer por meio de um conjunto de respostas preparadas ou ajustando o funcionamento do sistema. A **Monitoração** é uma busca constante do que pode tornar-se uma ameaça considerando a vulnerabilidade existente, isto é, saber o que acontece no ambiente externo e o que acontece no próprio sistema, isto é, seu próprio desempenho ou seu funcionamento real, usando técnicas de análise do trabalho cognitivo. Esta capacidade do sistema permite que ele possa estar consciente das próprias limitações ao lidar com o “crítico”, ou seja, com o perigo. A **Antecipação** busca saber o que esperar, ou seja, como se antecipar aos acontecimentos, ameaças e oportunidades futuras, tais como possíveis

mudanças, interrupções, pressões e ameaças latentes. Esta é a capacidade para lidar com o “potencial”, ou seja, com o que é possível; provável de acontecer fora e dentro do sistema. A **Aprendizagem** é saber o que aconteceu, isto é, como aprender com a experiência, em particular, como aprender as lições certas da experiência certa; aprender com os sucessos e com as falhas. Esta é a capacidade para lidar com o “factual”, ou seja, com o que ocorre baseado em fatos e não em opiniões.

Assim, a Engenharia de Resiliência proporciona um novo arcabouço conceitual para estudar, desenvolver e proporcionar soluções mais adequadas para a gestão de desastres, se iniciando ao nível do sistema como um todo, até ao desenvolvimento de detalhes operacionais e medidas específicas para que cada atividade se torne mais resiliente.

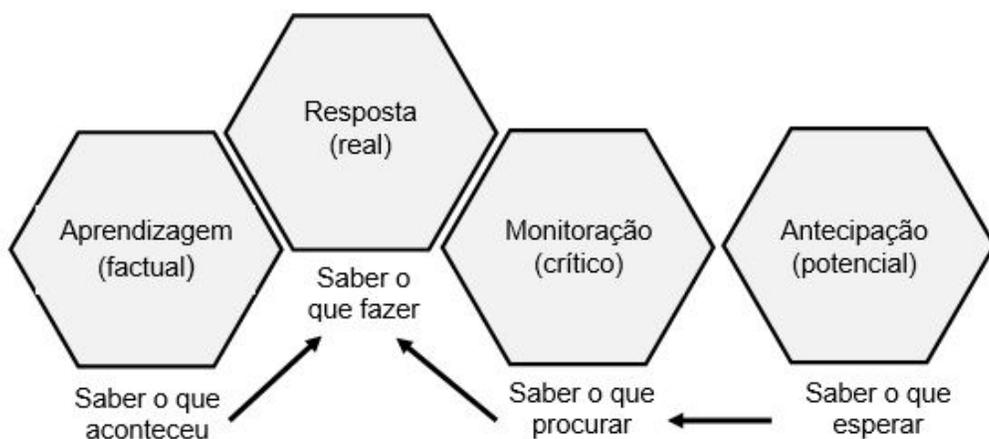


Figura 2: As capacidades de um sistema resiliente. Fonte: Hollnagel (2011).

O objetivo deste capítulo é mostrar como aportes da Engenharia de Resiliência na Gestão de Desastres podem contribuir para as atividades das quatro fases da gestão de desastres (resposta, recuperação, mitigação, preparação), a partir de como responder ao real, monitorar criticidades, antecipar potencialidades e aprender com o factual, visando desenvolver soluções, sistemas, métodos, técnicas, ferramentas, pelas quais essas quatro capacidades podem ser criadas e geridas.

3. O CASO DO RIO DE JANEIRO

Estudar, desenvolver e proporcionar soluções para problemas complexos relativos à gestão de desastres são fatores que tornam a proposta relevante e que nos trazem motivação, pois trata-se de estudos sobre temas atuais, na fronteira do conhecimento e envolvendo problemas práticos e aplicados, desde a compreensão do funcionamento do sistema onde emergem as perturbações até a melhoria das condições de coordenação, controle e tomadas de decisões em um ambiente de muita pressão durante a fase de resposta. O enorme conjunto de situações, variáveis e possibilidades de bifurcações inesperadas, além das pressões emocionais e temporais devido à possibilidade de perdas de vidas humanas, caracteriza a gestão de desastres como um sistema complexo. Coordenar equipes, capturar e processar informações de diversos tipos, utilizar e visualizar o conhecimento para a tomada de decisões, informar os grupos afetados e as autoridades não são tarefas triviais e requerem um sistema resiliente. Este estudo tem sua aplicação prática e imediata na ideia de tornar o Rio de Janeiro numa Cidade Resiliente.

O município do Rio de Janeiro tem registro de grandes desastres naturais resultantes do deslizamento de encostas gerado por chuvas fortes desde 1711. Isso ocorre devido à união de sua topologia, seus altos índices pluviométricos em determinadas épocas do ano e ocupação irregular de encostas. Em abril de 2010 a situação calamitosa levou o prefeito do Rio de Janeiro a solicitar para moradores de todo o município que permanecessem em casa, de modo a preservar suas vidas (REVISTA VEJA, 2010). A partir daí o poder público no Rio de Janeiro passou a buscar formas de tornar o Rio de Janeiro numa Cidade Resiliente (SUBSECRETARIA DE DEFESA CIVIL, 2011a) de forma sistêmica. Assim, as ações que antes eram reações pontuais à situações de desastre, com pouco planejamento e quase sem ações preventivas passaram a ser vistas de forma mais abrangente sob o ponto de vista da gestão de desastres. Isso faz com que a construção da resiliência seja um grande desafio para a prefeitura da cidade, que vem tomando como base as 5 atividades descritas no protocolo de Hyogo (ISDR-ONU, 2005a, 2005b).

O protocolo de Hyogo atualizado recentemente pelo de Sendai, foi desenvolvido pelo grupo de Estratégia Internacional para Redução de Desastres das Nações Unidas (EIRD ou ISDR em inglês) que preconiza ações para criação da resiliência a desastres naturais. Conforme apresentado no Anexo 1, as atividades/ações prioritárias para redução de perdas provocadas por desastres tornando comunidades mais resilientes são: (1) assegurar que a redução do risco de desastres seja uma prioridade nacional e local, (2) identificar e monitorar o risco de desastres e os sistemas de aviso prévio, (3) utilizar conhecimento, inovação e educação para criar culturas de segurança e resiliência em todos os níveis, (4) reduzir os fatores de risco subjacentes, fortalecer a preparação para uma efetiva resposta em todos os níveis.

O projeto NUDEC (projeto de capacitação e implantação de núcleos comunitários de defesa civil)(SUB SECRETARIA DE DEFESA CIVIL, 2011b) vem realizando diversas dessas ações, como a implantação de sistemas de alerta e exercícios simulados. Estes exercícios compreendem “simulados de mesa”, que visam alcançar um maior comprometimento/interatividade entre os vários órgãos que atuam no comando e controle do processo de retirada de pessoas de áreas de risco, e seus equivalentes em campo, que têm como finalidade preparar a resposta aos desastres e criar a cultura de resiliência nos moradores de áreas de risco. Nos simulados de campo o Centro de Comando e Controle da SUBDEC funciona no bairro da Cidade Nova, na cidade do Rio de Janeiro, e a equipe responsável pela realização dos simulados é formada por agentes da SUBDEC em coordenação com agentes de outras instituições da cidade do Rio. As equipes de campo são formadas por agentes da SUBDEC, agentes comunitários de saúde e defesa civil, bem como voluntários de outras secretarias da Prefeitura do Rio de Janeiro, conforme a tabela 1, a seguir.

Tabela 1: A dimensão dos simulados de campo: comunidades, imóveis, agentes público e voluntários envolvidos.

COMUNIDADE	IMÓVEIS	Qta. DE AGENTES PÚBLICOS EMPENHADOS	Qta. DE VOLUNTÁRIOS EMPENHADOS
BOREL	1000	100	177
FORMIGA	400	40	60
MACACOS	400	40	67
ARRELIA	250	25	45
ROCINHA	1700	170	244
ENCONTRO	140	14	47
VILA CABUÇU	80	8	36
BARRO PRETO	120	12	44
DONA FRANCISCA	250	25	43
NOSSA SENHORA DA GUIA	110	11	39
SANTA TEREZINHA	300	30	50
CACHOEIRA GRANDE	250	25	45
COTIA	210	21	41
CACHOEIRINHA	200	20	36
BARÃO	740	74	101
SÍTIO DO PAI JOÃO	340	34	51
MATINHA	230	23	51
BISPO	480	48	69
LIBERDADE	320	32	53
CHACRINHA	310	31	53
TOTAL	7830	783	1352

Incorporar os princípios da engenharia de resiliência na gestão de desastres nas atividades que Defesa Civil do RJ vem desenvolvendo no âmbito protocolo de Hyogo para tornar o Rio numa cidade resiliente não é uma iniciativa isolada e se correlaciona com diversos outros projetos de pesquisa em andamento, envolvendo diversas instituições do Rio de Janeiro, dada a importância do tema para a região. Dentre estas iniciativas destacamos o Núcleo de Pesquisa de Sistemas Computacionais Complexos para a Gestão de Emergências, projeto da UFRJ financiado pelo CNPq (Edital MCT/CNPq nº 09/2010 – PDI) para o desenvolvimento de suportes computacionais para a gestão de emergências, o CEPED-RGC (Centro de Pesquisas e Estudos sobre Desastres – Referência em Gestão do Conhecimento), uma iniciativa de professores, pesquisadores e profissionais da FIOCRUZ, UFF, UFRJ em parceria com a Secretaria Nacional de Defesa Civil e o EIRD (Estratégia Internacional para Redução de Desastres das Nações Unidas) que visa criar um centro de referência integrado à rede nacional de Centros de Pesquisas e Estudos sobre Desastres e o NUPERGE (Núcleo de Pesquisa em Engenharia de Resiliência para Gestão de Emergências Edital FAPERJ 25/2010 – PRONEM), projeto de pesquisa coordenado por este pesquisador que visa constituir uma rede de conhecimento sobre engenharia de resiliência na gestão de emergências no Rio de Janeiro.

4. OBJETIVOS E RESULTADOS ESPERADOS DO USO DE MÉTODOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA

O objetivo geral é o estudo das atividades que vêm sendo desenvolvidas no âmbito da gestão de desastres para tornar o Rio de Janeiro numa cidade resiliente no âmbito de desastres naturais, de planos de contingência para lidar com acidentes nucleares e na segurança de grandes eventos (incluindo aí o novo Centro Integrado de Comando e Controle – CICC/RJ). Para isso serão confrontadas as atividades desenvolvidas, sua resiliência (a partir das habilidades que tornam um sistema resiliente) e o protocolo de Hyogo em seus diversos níveis/ações, no caso de desastres naturais. A partir da compreensão

efetiva da resiliência nas atividades relacionadas à gestão de desastres poderão ser desenvolvidos métodos, técnicas, tecnologias que propiciem a melhoria do sistema como um todo, além de gerar conhecimento nas diversas áreas científicas envolvidas na gestão de sistemas complexos.

Por meio da Ergonomia Cognitiva será possível identificar os mecanismos de coleta e processamento de informações e conhecimento que apoiam os diversos tipos de interações entre os atores, e entre estes e os sistemas utilizados durante os simulados de campo e desenvolver suporte computacional para as operações de comando e controle (obtenção de dados/informações, comunicações, reuniões, processos de decisão, etc.) de modo que os mecanismos de coleta de informação e processamento do conhecimento nestas operações não seja feito à parte (requerendo esforço cognitivo adicional) e sim como consequência natural do suporte tecnológico.

Identificar estratégias usadas pelos atores, em especial aquelas relativas às constantes mudanças de demandas e restrições impostas pelo contexto e à gerência de prioridades para executar atividades na evacuação de comunidades em situação de chuva forte (em simulações ou em situações reais) e, a partir daí, desenvolver técnicas para a representação, captura, processamento, visualização, e disseminação dos diversos tipos de conhecimentos necessários para lidar com estas situações, considerando as capacidades necessárias para a resiliência do sistema.

Desenvolver métodos para análise e avaliação do planejamento e execução de exercícios simulados com base nas capacidades necessárias para um sistema se tornar resiliente, nas ações prioritárias do protocolo de Hyogo (no caso de exercícios sobre desastres naturais), e nas modernas técnicas de desenvolvimento de exercícios simulados de grande escala (VOSHEL, 2009).

Prover as bases para um sistema de indicadores de resiliência que sejam utilizados na melhoria contínua dos exercícios simulados na direção do aumento da resiliência em relação às perdas provocadas por desastres na cidade do Rio de Janeiro.

Desenvolver sistemas de comunicação móveis (redes sem fio, telefones celulares) para operação de sistemas distribuídos de comando e controle para

serem usados na resposta a desastres.

Desenvolver sistemas de auxílio computadorizado para o processo de retirada de pessoas durante situações de desastre em instalações industriais e em grandes eventos.

Desenvolver suportes computacionais para o processamento social de informações (atividades por meio das quais conjuntos de pessoas organizam conhecimento) para permitir a participação das comunidades nas atividades da gestão de desastres e desenvolvendo a cultura de resiliência.

5. MÉTODO E POSSÍVEIS RESULTADOS DA ENGENHARIA DE RESILIÊNCIA NA GESTÃO DE DESASTRES

Nos projetos de pesquisa oriundos desta proposta visando tornar o Rio de Janeiro numa cidade resiliente, haverá a preocupação de envolver organizações públicas e privadas que lidam com gestão de desastres, seja como função primária (Defesa Civil, Bombeiros, Polícia, CNEN etc.), ou como consequência de suas atividades (Petrobras, Eletronuclear, FIOCRUZ etc.), integrando essas organizações em torno do domínio da engenharia de resiliência.

Para incorporar as capacidades/habilidades que tornam a gestão de desastres resiliente, as atividades devem ser estudadas a partir da compreensão das variabilidades que ocorrem no interior e no entorno do sistema, sempre considerando a dialética existente entre o micro – o trabalho das pessoas e o uso de tecnologias, e o macro – o contexto organizacional, conforme preconizado pela engenharia de resiliência. Um não tem sentido sem o outro. É necessário considerar desde as interações microscópicas e situadas no interior das organizações, até o contexto macroscópico da organização e onde ela se insere, isto é, o contexto socioeconômico. Os resultados empíricos obtidos com a análise situada das interações locais precisam ser articulados de modo construtivo com o contexto sócio técnico complexo.

A primeira etapa do método para o desenvolvimento do projeto prevê o levantamento dos problemas e situações enfrentadas no passado, para as

quais a gestão de desastres não foi satisfatória, sob a ótica da engenharia de resiliência. Serão levantadas também as estratégias e as tecnologias utilizadas e a sua efetividade. Para isso serão utilizadas fontes primárias e secundárias (relatórios, notícias, depoimentos que aparecem na mídia) sobre as grandes emergências disponíveis, tais como os relatórios sobre o incidente de 11 de setembro em Nova York, sobre as ações durante o furacão Katrina, sobre os recentes acidentes aéreos, sobre as recentes inundações na região serrana do Rio de Janeiro, as consequências do tsunami para central nuclear de Fukushima, dentre outros.

A segunda etapa será baseada em estudos de campo para compreender o funcionamento real dos processos de gestão de desastres, como preconizado pela engenharia de resiliência. O foco principal dos estudos de campo será nos exercícios simulados do projeto NUDEC promovidos pela Sub Secretaria de Defesa Civil do Rio de Janeiro e no funcionamento do sistema ALERTA-RIO. As estratégias utilizadas serão comparadas com as preconizadas pelo protocolo de Hyogo. Além disso, outros estudos já iniciados serão auxiliados por meio desta proposta, como os relativos aos exercícios de simulação da emergência nuclear em Angra dos Reis (BRUNO et al., 2011), estudo dos processos de tomada de decisão dos meteorologistas do Alerta Rio (DOLIF et al., 2011) e do funcionamento das equipes que lidam emergência nucleares e radiológicas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (DIAS et al., 2012).

Na terceira etapa será desenvolvido um *framework* para a Gestão de Desastres utilizando os conceitos da engenharia de resiliência e as ações prioritárias do protocolo de Hyogo. A partir deste framework será possível desenvolver indicadores que permitirão a avaliação e o estabelecimento de um programa de melhoria contínua para uma cidade resiliente a desastres.

Na quarta etapa, a partir do framework desenvolvido, será possível identificar e avaliar as estratégias e ações que estão sendo realizadas, o efeito da pertinência e a ausência de ações que seriam necessárias ou a inadequação no modo como são realizadas e especificar as ferramentas para apoiar a disponibilização de informações durante a gestão de desastres. O resultado desta etapa serão projetos de ferramentas de apoio à gestão de desastres, que

em geral estarão associadas a dissertações e teses de pós-graduação.

Na quinta etapa do projeto as ferramentas serão desenvolvidas e testadas.

6. CONCLUSÕES

Neste capítulo procuramos apresentar como estruturar uma proposta de pesquisa para a utilização dos conceitos e métodos da Engenharia de Resiliência na gestão de desastre, a partir de nossa experiência na cidade do Rio de Janeiro. Ressaltamos que, embora tendo sido desenvolvida inicialmente para lidar com sistemas industriais, os conceitos e preceitos da Engenharia de Resiliência, lidando com sistemas dinâmicos e complexos sujeitos a variabilidades, são perfeitamente compatíveis e mais adequados para lidar com situações de emergências e desastres do que os tradicionais aportes mais tradicionais e prescritivos da engenharia de segurança.

7. REFERÊNCIAS

BRUNO F., Assaife A., BORGES, M. R. S.; GOMES, J. O.; CARVALHO, P. V. R.. **Resilient Control of a Decision Support System for Emergency Simulations at Nuclear Power Plants**. In: Proceedings of the 15th International Conference on Computers Supported Cooperative Work in Design, CSCWD 2011, June 08-10 2011, Lausanne, Switzerland. IEEE 2011.

DIAS A.; PEREIRA, C. M. N. A.; CARVALHO, P. V. R.. **Sistema de computação móvel para auxílio à resposta a emergências radiológicas**. In: Simposio Internacional sobre Protección Radiológica, Cusco, 2012.

DOLIF G.; ENGELBRECHT A.; JATOBÁ A.; DIAS A.; GOMES, J. O.; BORGES, M. R. S.; NOBRE A. C.; CARVALHO, P. V. R.. **Critical Decision Method to Access Resilience and Brittleness in Heavy Rainfall Forecast**. In: 4th Symposium on Resilience Engineering, 2011, Sophia Antipolis. Proceedings

of fourth Resilience Engineering Symposium, Edited by Erik Hollnagel, Eric Rigaud, Denis Bernard. Paris: Presses des Mines, 2011. v.1. p. 86–92.

ENGELBRECHT A.; DOLIF, G.; NOBRE, A. C.; JATOBÁ, A.; DIAS, A.; GOMES, José Orlando; CARVALHO, P. V. R.. **A análise do trabalho dos meteorologistas na previsão de chuvas intensas no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Ação Ergonômica, v. 6, p. 11-17, 2011.

HOLLNAGEL, E.. **Resilience Engineering in Practice**. USA: Ashgate Publishing, 2011.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION - ISDR. Hyogo Framework for Action 2005-2015. Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. Disponível em: <<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=18197&pid=22>>; Acesso em: 14 jun 2016.

INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION - ISDR. Words Into Action: A Guide for Implementing the Hyogo Framework. Disponível em: <<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=594>>

KENNEDY, J. *et al.* **The meaning of build back better: Evidence from post-tsunami Aceh and Sri Lanka**. Journal of Contingencies and Crisis Management, v. 16, n. 1, p. p. 24–36, 2008.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). Beyond aid Recovery in Haiti: how to “build back better”, 2010.

Disponível em <http://www.oecd.org/dataoecd/15/26/44643057.pdf>

SUBSECRETARIA DE DEFESA CIVIL. Rio de Janeiro em Busca da

Resiliência a Chuvas Fortes. Disponível em: <<http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/>>. Acesso em: 13 abr 2012.

SUBSECRETARIA DE DEFESA CIVIL. Sinopse do Projeto Nudec. Disponível em: <<http://www0.rio.rj.gov.br/defesacivil/>>. Acesso em: 14 fev 2013.

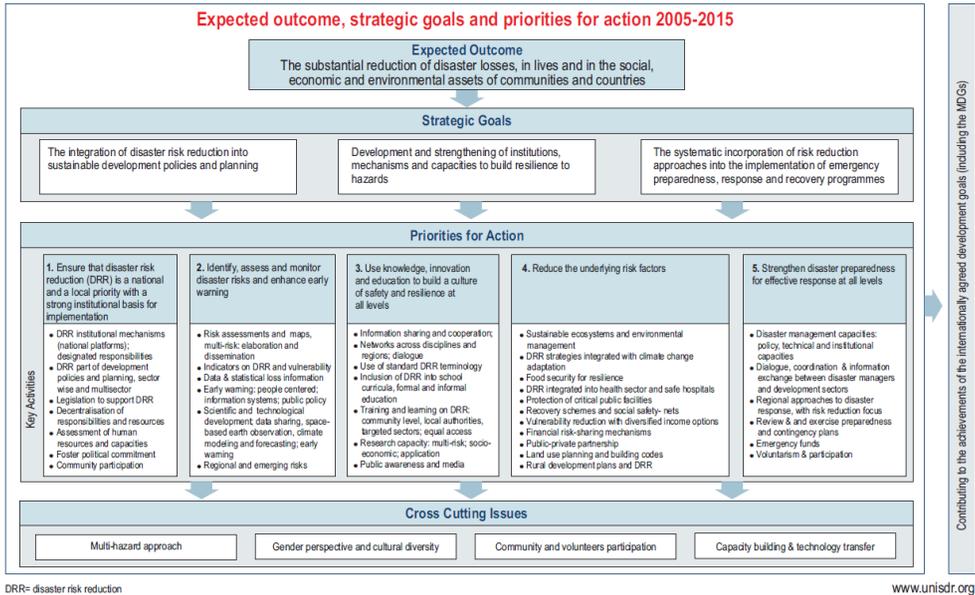
UNICEF. Building Back Better: A 12-Month Update on UNICEF's Work to Rebuild Children's Lives and Restore Hope since the Tsunami. New York: UNICEF, 2005.

VOSHELL, M. Planning Support for Running Large Scale Exercises as Learning Laboratories. Ohio/USA: The Ohio State University, 2009. [Tese de Doutorado].

Anexo 1 – Sumário das ações preconizadas pelo protocolo de Hyogo para criar resiliência a desastres naturais. Fonte: Disponível em: <unisdr.org.br>. Acesso em: 14 jun 2015.



SUMMARY of the Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters (Hyogo Framework)



CAPÍTULO 11

AS CONSEQUÊNCIAS PSICOSSOCIAIS DO ROMPIMENTO DAS BARRAGENS NO BRASIL: CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA

**Pitágoras J. Bindé
Flávio M. Gomes de Medeiros
Victor R. F. Palmeira**

1. INTRODUÇÃO

No dia 5 de Novembro de 2015, no distrito de Bento Rodrigues (pertencente ao município de Mariana/MG), uma barragem de rejeitos de mineração controlada pela empresa mineradora “Samarco Mineração S.A.” se rompeu, provocando uma onda de lama tóxica que devastou Bento Rodrigues e que seguiu pelo percurso do Rio Doce e regiões do litoral da Bahia. Vários municípios que dependiam do rio para abastecimento de água e atividades econômicas como a pesca decretaram estado de calamidade pública. De acordo com o portal jornalístico G1, em um mês a onda de lama causou 18 mortes, 1265 desabrigados e destruiu 1,5 mil hectares de vegetação.

Pretendemos discutir de forma crítica e contextualizada, a partir do exemplo da tragédia da Samarco, como as peculiaridades e fatores de risco potencializam e agravam tais eventos no Brasil e no Rio Grande do Norte, vindo a se configurar em cenários de desastres. Para tanto, são discutidos os efeitos sociais, econômicos e psicológicos desencadeados nas populações atingidas a partir do gerenciamento inadequado por parte dos atores sociais envolvidos em tal tragédia, no que tange à resposta e às estratégias preventivas.

2. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A análise qualitativa do cenário em questão serviu como fundamento basilar para gerar e construir orientações para pesquisas futuras contextualizadas. Para tanto, foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, usando fontes tanto em bases de dados como em matérias jornalísticas para mostrar os impactos desta tragédia. Nesse sentido, o estudo se fundamentou em fontes secundárias de informação, tais como dados extraídos de plataformas de pesquisa do IBGE, SCIELO, do Ministério da Saúde, OPAS, bem como da mídia on-line nacional. As informações coletadas sofreram um tratamento qualitativo, através da análise de conteúdo baseadas na “Grounded Theory” na perspectiva de Strauss A., & Corbin, J. (2008), cujo procedimento se baseou na construção teórica a partir da própria realidade e fundamentada nos dados investigados. Ou seja,

a realidade empírica e teoria como sendo um processo contínuo e incessante de construção da teoria.

3. CONCEITUANDO “DESASTRE” A PARTIR DA TRAGÉDIA DA MINERADORA SAMARCO S.A., EM MARIANA/MG

Com uma população de 58.802 pessoas (IBGE, 2015), a cidade de Mariana/MG se caracteriza pelo turismo e extração mineral, sendo este último um modo de geração econômica importante: começando no século XVII quando ainda era vila. Nesse período, o local era considerado um dos maiores produtores de ouro para o império português. Hoje em dia seu PIB está entre os 10 primeiros do Estado de Minas Gerais gerando emprego e renda, sendo esse ramo responsável por 80% da arrecadação de Mariana, segundo o IBGE (2014). Mais especificamente em Bento Rodrigues, esse subdistrito encontra-se a 35 km de Mariana/MG, em uma área rural predominantemente dependente da atividade mineradora, cujo local existem barragens de rejeitos de mineração administrados pela empresa Samarco (um empreendimento conjunto entre a Vale S.A. e a BHP Billiton).

Foram aproximadamente 35 milhões de m³ de lama que uma das quatro barragens da mina Alegria (Fundão) despejou em sete comunidades e subdistritos: Bento Rodrigues, Paracatu de Baixo, Paracatu de Cima, Campinas, Borba e Pedras e Bicas, todos pertencentes ao distrito de Camargos; além de ter afetado mais de 35 cidades mineiras e 4 capixabas.

Para a pequena comunidade se recuperar totalmente, especialistas dizem que serão necessários no mínimo quinze anos; entretanto, alguns alegam que os danos foram tão severos que será impossível nova ocupação de moradias.¹ O subdistrito, unicamente ligado a outros distritos por estradas de terra, após a tragédia tornou-se acessível apenas através de helicópteros. As famílias perderam suas casas, carros, plantações, escolas, trabalho, além de bens de valores intangíveis como seus lares com objetos familiares de valores

1. <http://super.abril.com.br/historia/conheca-mais-sobre-bento-rodrigues-o-lugar-que-pode-deixar-de-existir>

sentimentais, a vizinhança, enfim todas as referências da vida que tinham. Primeira falha a ser citada no caso é a inexistência de um plano de contingência ativo por parte da Samarco. Engenheiros e a própria população apontam que não houve sinal de alarme precoce aos moradores de Bento Rodrigues e que, havendo risco de rompimento de barragens, ainda que improvável, a empresa deveria ter mapeamento de medidas para mitigar seus efeitos, o que não aconteceu².

Ainda, a prefeitura de Mariana tem apenas um plano de contingência relacionado às chuvas de 2013-2014, não prevendo situações relacionadas a possíveis rompimentos das barragens existentes na região³.

Na imprensa muitos termos são usados para se referir ao acontecimento, a depender do veículo de comunicação. No site da BHP Billiton (uma das empresas proprietárias da Samarco), o acontecimento é tratado como “incidente”⁴. “Tragédia”⁵, “desastre”⁶ e mesmo “crime”⁷ foram termos usados pelos mais diversos meios com seus posicionamentos econômicos e políticos. Por parte da Samarco, o diretor de operações e infraestrutura diz que *"a Samarco também está envolvida e estamos muito solidários e muito sofridos com tudo que aconteceu. Não acho que seja o caso de desculpa, acho que é o caso de verificar claramente o que aconteceu"*; o diretor presidente refere que *"Nós perdemos vidas, e isso é inadmissível. Nós não sabemos as causas, mas sabemos das consequências e temos que nos desculpar com as famílias, com as pessoas que perderam os lares, com os ribeirinhos, que tem o rio Doce como sustento... Nos desculpar com a população de Minas Gerais, com o povo do Espírito Santo e com os nossos funcionários."*

2. <http://segurancaocupacionais.com.br/samarco-cade-o-plano-de-emergencia-da-mineradora-em-mariana/>

3. <http://www.pmmariana.com.br/noticia/1245/lancamento-do-plano-de-contingencia>

4. “Esta atualização tem o objetivo de fornecer mais informações sobre o incidente ocorrido na operação de minério de ferro da Samarco Mineração S.A. (Samarco) em Minas Gerais, Brasil, na quinta-feira 5 de novembro de 2015. Ambas as empresas BHP Billiton e Vale detêm cada uma, a participação de 50 por cento da empresa Samarco” retirado de: <http://www.bhpbilliton.com/investors/news/noticia-atualizada-incidente-na-samarco>

5. <http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/2015/12/um-mes-da-tragedia-de-mariana-o-que-os-governos-fizeram-em-30-dias.html>

6. <http://www.brasil247.com/pt/247/minas247/205497/Desastre-da-Samarco-foi-o-pior-da-hist%C3%B3ria-no-mundo.htm>

7. <http://www.patrialatina.com.br/tudo-sobre-o-crime-da-samarco-em-mariana/>

Nas duas falas dos representantes da empresa não são citadas palavras como “desastre”, “tragédia”, “catástrofe”, “crime” ou mesmo algum conceito semelhante, evidenciando uma discrepância em relação aos depoimentos das pessoas que sofreram com o rompimento: *“estava sentado na guarita e vi que a energia toda acabou. Quando olhei para baixo, o rio já tinha levantado uns quatro metros de lama, árvore, um monte de coisa.”*, afirma o vigilante da empresa ao G1, que estava trabalhando perto do local onde aconteceu o rompimento; *“foi um milagre”* afirma uma cidadã de Mariana ao G1, que escapou da avalanche destruindo Bento Rodrigues. Ela e seus sobrinhos correram durante 20 minutos. *“Foi uma coisa horrorosa. Só deu tempo de correr. Uma barulhada de água. A gente olhava para trás e via tudo indo embora. A escola saiu inteira. As casas saíram inteiras”*, contou.

Apropriando-se do termo “desastre” para descrever o fato ocorrido em Mariana, adotou-se neste estudo, a definição dada por Bindé & Carneiro (2001), de que desastre é um acontecimento extremo de causa natural ou tecnológica que ocasiona graves consequências na realidade social e que exige que os afetados desenvolvam mecanismos para lidar com ele.

Considerando todas as consequências resultantes do rompimento da barragem do Fundão, principalmente as sofridas diretamente pela comunidade de Bento Rodrigues, caracteriza-se o evento extremo como um desastre tecnológico cujos efeitos serão sentidos ainda por vários anos.

4. EFEITOS SOCIAIS, ECONÔMICOS E PSICOLÓGICOS ADVINDOS DO DESASTRE DA MINERADORA SAMARCO S.A.

Uma análise preliminar dos prejuízos causados pelo desastre ao meio ambiente da região constata-se contaminação da água do Rio Doce por metais pesados, tais como arsênio, chumbo e mercúrio, excedendo os valores aceitáveis. São 1,5 mil hectares de flora afetada pela lama desde Mariana até Linhares (ES), e uma fauna com 11 espécies endêmicas provavelmente extintas, além de outras 69 espécies, dentre elas 12 que estavam passíveis de extinção, deixando 11 toneladas de peixes mortos.

A destruição ambiental também reflete na economia, com mais de 1200 pescadores afetados pela lama, retirando o sustento de muitas famílias, e de toda a cadeia econômica que movimentava a região.

No que tange à infraestrutura, o prefeito afirmou que nem mesmo a arrecadação tributária de um semestre e meio é capaz de cobrir os custos para reconstrução da cidade. Contabiliza-se que a cidade necessitaria por volta de R\$ 100 milhões de reais para se reestruturar, sendo que, por exemplo, os *royalties* pagos pelas mineradoras chegam a apenas R\$ 24,3 milhões de reais.

Importante sempre destacar que os valores citados para restabelecimento da infraestrutura da cidade não ressarcirão toda historicidade do local, suas igrejas, escolas, prédios tombados com valores históricos, bens intangíveis que jamais serão ressarcidos.

Além da grande destruição, existem outras catástrofes internas que acontecem nos seres humanos: o efeito psicossocial do desastre. A reação natural e instintiva é a correria, o desespero, toda a fisiologia do corpo preparada para lutar ou correr, todos os sistemas entram em alerta para reagir no momento e na intensidade necessária para a sobrevivência. Algumas pessoas conseguem ser mais fortes que o evento extremo naquele momento e sobrevivem para contar histórias, testemunhos vivos do que para muitos é “nascer novamente”.

Passados os momentos iniciais pavorosos, tem-se o primeiro impacto: ainda há vida, mas pode ser o único indivíduo da convivência rotineira, os outros estão fora de alcance, possivelmente mortos. Há um rompimento das relações interpessoais, a casa em que mora, os vizinhos, as crenças, objetos pessoais, amizades, familiares, a identidade cultural e social com o local vão se dissolvendo, como o próprio material da lama tóxica no ambiente.

Com esses sentimentos, as pessoas vão reagindo de diferentes maneiras, uns choram, outros gritam, outros ficam enfurecidos, alguns fazem da dor o alimento para não perderem a esperança em dias melhores, outros ainda nem acreditam no que está acontecendo e ficam atônitos, sem reação.

Todos sofrem, não somente os diretamente atingidos com o desastre, mas aqueles coadjuvantes: os que assistem de longe por televisão, jornais, que se sensibilizam com a causa e ajudam com donativos, os que são voluntários

na medicina, psicologia, assistência social, etc. Essas pessoas estão vulneráveis ao término dos donativos, pois a preferência são para os que foram afetados diretamente; são alocados em abrigos temporários, geralmente sem período certo para voltar para casa, pois se saem ficam com peso na consciência de não terem ajudado mais. Além disso, há ainda casos de efeitos secundários, como citados por John H. Ehrenreich:

“Outras vítimas de desastres parecem estar inicialmente bem. Todavia, isso pode ser ilusório. Para proteger a si mesmas elas podem suprimir ou inibir o processamento do impacto do desastre sobre elas. Após um tempo (muitas vezes considerável), estímulos associados com o desastre podem disparar lembranças, trazendo de volta à consciência materiais previamente suprimidos. Como resultado disso, respostas psicológicas ao desastre podem “subitamente” aparecer, meses ou até mesmo anos depois do acontecido. (2001)”

Foi instalado um Comitê Interfederativo que vai fiscalizar os procedimentos para a recuperação do Rio Doce. Um acordo foi firmado entre as empresas responsáveis pelo rompimento, o Governo Federal, e os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, o intuito é fazer com que 39 programas sejam operantes ao longo de 10 anos, com um investimento de 20 bilhões de reais.

Segundo o secretário de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana “precisamos acompanhar de perto as ações de amparo e reconstrução previstas para a região, onde as pessoas estão sofrendo os impactos de um desastre ambiental sem precedentes que ainda está vivo. Vamos supervisionar o cumprimento do acordo, que é muito abrangente e envolve diversas áreas para além da simples reconstrução de infraestrutura, passando pelo saneamento, biodiversidade, saúde, cultura, etc.”.

Esses projetos devem abarcar iniciativas como a proteção e a recuperação da qualidade de vida dos povos indígenas, a assistência aos animais, à reconstrução de comunidades, a preservação da memória histórica, cultural e artística, a retomada das atividades agropecuárias e a diversificação da economia regional com incentivo à indústria. E pontos socioambientais incluindo o manejo de rejeitos, implantação de sistemas de contenção,

recuperação de áreas de preservação permanente e controle de processos erosivos, conservação da biodiversidade, coleta e tratamento de esgoto, melhoria no sistema de abastecimento de água e fomento à implantação do cadastro ambiental rural, dentre outras medidas.

Além dessas iniciativas abarcadas pelo projeto, a Advocacia Geral da União (AGU), os Estados de Minas Gerais e Espírito Santo, com a Defensoria Pública da União vão ajudar as 1.265 pessoas desabrigadas, com informações de seus direitos enquanto cidadãos, priorizando o diálogo entre as empresas e as pessoas afetadas pela conciliação, evitando grandes processos judiciais.

5. PLANO DE CONTINGÊNCIA COMO ESTRATÉGIA PARA MINIMIZAÇÃO DOS EFEITOS COLATERAIS DE EVENTOS EXTREMOS

A utilização de um plano de contingência por parte do gestor público e por parte da operadora da barragem do Fundão poderia ter impedido que esse evento extremo tomasse as trágicas dimensões que teve.

A ausência de planos de ação para barragens é, infelizmente, uma realidade que se repete no Brasil, um reflexo da própria maneira como muitas foram construídas, “passando por cima” das populações adjacentes; muitas das empreiteiras responsáveis pela construção não pagam uma indenização adequada para as famílias que moravam nas comunidades e nem promovem ações de cuidado e prevenção com estas.

Diante disso, alguns setores da sociedade começaram a se organizar e a questionar a forma como muitas dessas barragens foram erguidas e seus riscos gerenciados. Destaca-se a existência do MAB, Movimentos dos Atingidos por Barragens, que surgiu no final de década de 1970, quando houve um grande *boom* de construção de usinas hidrelétricas no país que resultou na expulsão e desalojamento de milhares de pessoas.⁸

A elaboração de planos de contingência para prevenção de desastres é uma prerrogativa constitucional instituída na lei 12.608/2012⁹. Segundo esta,

8. <http://www.mabnacional.org.br/content/1-final-da-decada-70-os-primeiros-passos>

9. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm

a criação e aplicação destes planos é responsabilidade dos municípios, que também ficam com o encargo de mapear as áreas de desastre e promover a fiscalização destas.

Citada lei também instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, garantindo que é dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotarem medidas necessárias à redução dos riscos. Entretanto, no Brasil é preciso que um desastre ocorra para que muitos gestores públicos tomem consciência da necessidade de cumprirem estas políticas e atenderam as prerrogativas dessa lei. Nas áreas próximas às barragens de mineração em Minas Gerais, por exemplo, a realização de simulações previstas por lei, só se deu meses depois do rompimento da barragem do Fundão¹⁰.

A ausência de uma cultura de prevenção de desastres no Brasil acaba por transformar eventos extremos que poderiam mitigar os efeitos dos eventos extremos. Sem planos de contingência ativos, as populações afetadas ficam à mercê de ações espontâneas e pontuais, como colocaram Portella e Nunes (2014).

O fato do Brasil ter instituído a PNPDEC há pouquíssimo tempo (apenas em 2012), apesar de ter sido atingido por desastres das mais variadas formas, é um sintoma dessa cultura. A visão que muitos brasileiros têm de um país imune a eventos extremos naturais (como terremotos, erupções vulcânicas, furacões, etc., desconsiderando totalmente que desastres de cunho tecnológico ou humano possam ocorrer) faz com que uma cultura de prevenção de desastres seja tida por muitos gestores como “exagero”.

Os órgãos de defesa civil são rotineiramente relegados ao segundo ou terceiro plano, não tendo verba nem pessoal suficiente para atender às prerrogativas legais. Diante disso tudo, como construir estratégias para minimização dos efeitos colaterais de eventos extremos? Como desconstruir a ideia de que a prevenção de desastres é algo supérfluo?

Um primeiro passo possível seria envolver as comunidades adjacentes aos territórios das barragens desde sua concepção, indo contra a terrível tradição

10. <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/comunidades-de-mariana-e-regiao-participam-de-simulacao-de-desastres>

que se firmou de se construir e desapropriar sem dar atenção às pessoas ali residentes. Dando atenção a essas comunidades, construir redes de organização que permitam uma cobrança direta aos gestores e suporte na ocasião de um eventual rompimento.

6. O “PLANEJAMENTO” DE UM DESASTRE

Legitimando o conceito de BINDÉ & CARNEIRO (2001) sobre desastre, o município de São Rafael, no interior do Rio Grande do Norte sofreu com as consequências de uma inundação na área que atualmente é a Barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves. Foi em 1980 que a construção começou, para isso, se tornou necessária a formação de um dique de proteção para a cidade de Jucurutu com a mudança de parte de sua população, mudança no sistema viário e de comunicação, além de um remanejamento de mais de 2 mil famílias tiradas do seu local de origem onde sustentavam suas famílias e a cidade de São Rafael.

Infelizmente, outro desastre acomete o Estado do Rio Grande do Norte, causado pelo gerenciamento inadequado da crise hídrica, é a seca.

Em 2015 o governador do Estado do RN decretou calamidade em 153 municípios, e no início do ano de 2016 estava viabilizando tudo para ratificar tal decreto, de acordo com a Federação dos Municípios do Rio Grande do Norte (FEMURN).

A citada barragem, construída para minimizar esse outro desastre natural está com menos de 40% de sua capacidade total, o que deixou à mostra o que um dia fora a cidade de São Rafael. No dia 25/02/15 seu nível de água fez com que até o cemitério público fosse visto, inclusive com ossadas ao redor, e esse panorama não é um dos melhores de se ver, principalmente quando no local as pessoas tinham uma identidade individual e coletiva.

São Rafael guardou lembranças que estavam submersas, e que agora estão fluando na mente dos nativos, assim como diz Maria das Graças Jacques (1998) sobre o conceito de identidade:

“O vocábulo identidade evoca tanto a qualidade do que é idêntico, igual, como a noção de um conjunto de caracteres que fazem reconhecer um indivíduo como diferente dos demais. Assim, identidade é o reconhecimento de que um indivíduo é o próprio de que se trata, como também é unir, confundir a outros iguais. O nome próprio é um exemplo característico desta contradição. Enquanto prenome, é um diferenciador de outros iguais, mas também é um nivelador com outros iguais, similarmente nomeados. Enquanto sobrenome, distingue a individualidade, mas também remete a outros iguais do mesmo grupo familiar. A pluralidade humana tem o duplo aspecto da igualdade e da diferença”.

E essa conjectura não somente de nostalgia, mas também de identidade, mostra a relação que o ser humano tem com sua terra, com seu povo, com sua cultura. Quando a pessoa estabelece somente uma relação funcional com determinado lugar, ou seja, tem um “espaço” para suprir suas necessidades, este ambiente configura-se como "morar", no entanto, quando esta se apropria dos aspectos físicos, simbólicos, emocionais e culturais deste lugar, o mesmo passa a ser considerado como "habitar".

Portanto, pressupõe uma relação simbólica entre a pessoa e o ambiente (Gonçalves, 2002). É inimaginável as consequências que um desastre pode fazer na mente das pessoas, pois mesmo que as vítimas migrem para outros lugares com todos os aparatos necessários para sobrevivência, eles não estarão no mesmo lugar. E eles têm esse direito, pois foi toda uma dinâmica familiar quebrada, postos de trabalho diferentes, inclusive instituições que guardam uma carga moral significativa, por exemplo, as igrejas e as escolas. Os costumes e tradições culturais vão sendo modificados, até os modos de produção dos alimentos vão sendo outros, pois são outras terras. Como referido no Blog Resiliente:

“Os desastres causam impactos nos indivíduos, nas famílias e nas comunidades. Esses impactos não são distintos, com efeitos separáveis. Os efeitos devastadores nos indivíduos que integram uma família ou uma comunidade exercem um papel maior em criar os efeitos nessa família e nessa comunidade. Mais importante, os sistemas de suporte sociais desempenham um papel extremamente

importante em proteger os indivíduos do impacto do desastre e do impacto do estresse em geral. Desrupções sociais podem reduzir e interferir nos efeitos de cura da família e da comunidade e são elas mesmas fontes enormes de estresse nos indivíduos que fazem parte dessa família ou comunidade. Desrupção na família ou na comunidade podem ser mais devastadores, num curto, e especialmente num longo prazo, do que o desastre em si mesmo”. (*Traduzido por Reginaldo Branco da Silva, Blog Brasil Resiliente, 14/04/2011*).

7. ANECESSIDADE DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA REGIONAL E PARTICIPATIVO

Um Plano de Contingência é um instrumento legal que ampara as necessidades da vida humana, começando com a prevenção de risco até posterior evento extremo. Sua existência é indubitavelmente útil e se faz necessária no Rio Grande do Norte para melhor segurança do salvaguardo das pessoas, com medidas preventivas à ciência e tecnologia além de toda uma especialidade de amparo social que juntas farão com que seja mitigado os possíveis desastres que possam acontecer na região, vale salientar que não temos a certeza de acabar por completo o desastre, mas diminuir as possibilidades de tal acontecimento.

Um exemplo disso ocorreu no município de Santa Cruz/RN no dia 1º de abril de 1981, com o transbordamento do nível da água devido ao acúmulo de afluentes de seis pequenos açudes, juntamente com intenso regime de chuvas. Houve o rompimento de três pontos do maciço (160m aproximadamente), do acúmulo de 5.000.000 m³ na barragem que não aguentou e despejou 12.000.000 m³ na cidade deixando 5.000 pessoas desabrigadas, além de prédios públicos inundados. Um documento do Departamento Nacional de Obras Contra a Secas (DNOCS) foi feito para atestar tal ocorrido:

“Cabe ressaltar, no caso do grave acidente ocorrido com esta barragem, que a razão de numerosos desastres semelhantes deve-se à ausência de um planejamento criterioso no aproveitamento dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica e de um adequado controle nas fases do projeto e construção das pequenas e médias obras hidráulicas, cuja ruptura afeta a segurança das grandes estruturas de jusante”.

Atualmente existe uma barragem sendo construída no município de Jucurutu/RN com previsão de término para Julho de 2017, contudo a obra está paralisada devido a uma manifestação organizada por um movimento dos atingidos pela construção da barragem, pois reivindicam uma igualdade na porcentagem das construções físicas e sociais.

De acordo com os agricultores, tudo isso está ocorrendo por quererem que os Governos Federal e Estadual assinem o Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), para que tenham segurança por meio do Ministério Público. Suas reclamações se sustentam e fazem pressão aos responsáveis da obra devido à demora na construção da barragem, e da comunidade de Barra de Santana – local onde as famílias serão movidas para que as terras onde moram atualmente sejam inundadas. Contudo, o projeto que conta com a construção de escola, creche, igreja, está em processo de licitação, e somente em junho começarão as obras da comunidade. Quando pronta abrigará cerca de 4 mil pessoas.

Este problema está com um andamento lento, mas estaria pior se não fosse uma determinação da Justiça Federal do RN para que o DNOCS fizesse a elaboração de um Plano de Segurança da Barragem, Plano de Ação de Emergência e Manual de Operação, Manutenção e Inspeção além de um cuidado com a manutenção da barragem, pois o município já sofrera com a enchente provocada pela barragem, devido a problemas técnicos em sua construção.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sobre os desastres e suas consequências é um campo muito vasto, com nuances complexas e uma gama de agentes envolvidos, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas.

Devido a cada evento desastroso acontecer com suas próprias características, os responsáveis pela minimização dos efeitos devem estar preparados para qualquer forma que aconteça, e para isso, há a necessidade de uma contínua preparação (exercícios simulados, por exemplo), com aparatos que facilitem a comunicação do risco e alerta precoce dos diversos setores

envolvidos no evento.

Essa comunicação é algo imprescindível, primeiramente com a população, no que diz respeito à construção do plano de contingência, facilitando o conhecimento de ambos os lados quando acontecer um evento desastroso.

Toda a sociedade deve fazer *jus* ao princípio de administrar esse processo de engajamento público com as pessoas. Suas ações devem ser preventivas, como a coleta de lixo urbana, manutenção de postos de saúde, limpeza de ruas, ou seja, uma articulação para que a falta de ordenamento citadino não seja a causa de um desastre.

Além disso, fazer com que os órgãos públicos façam da hierarquização uma forma de resolução dos problemas, isto é, menos burocratização, pois todos os gestores são responsáveis pelo cumprimento do Sistema de Defesa Civil (lei nº 12.608/2012), cada um em sua ordem.

Para isso, há a necessidade de ferramentas de controle e fiscalização do projeto que facilitarão o andamento de todos que participam, seja direta ou indiretamente do desastre.

O presente estudo aponta que o desastre da Mineradora Samarco S.A., em Mariana, não está tão distante dos potiguares, tendo em vista a inundação da cidade de São Rafael para a construção da barragem Armando Ribeiro e ausência de um plano de contingência. Inobstante ser difícil o deslocamento de diversas famílias para outro local, a seca fez com que reacendesse o sentimento de nostalgia do local, lembranças que não saem da memória dos nativos que ali tinham uma história construída e que no momento estava sendo uma área devastada pela água.

Mesmo com tudo isso, a exemplo da falta de um plano de contingência na comunidade de Bento Rodrigues, houve toda uma desolação por parte do gestor que lidou e tentou gerenciar o evento extremo - que veio a se tornar um cenário de desastre - para com a população, que sofre até hoje e que talvez nunca tenha sua terra de volta. Legitimando com a ideia de Portella e Nunes (2014), quando discorrem a respeito da tragédia que aconteceu em Teresópolis

e Nova Friburgo:

“A inexistência de planos de contingência, hoje, no Brasil, é um fato que, nas cidades serranas, tem o seu exemplo mais trágico. Sem seus planos locais de prevenção e emergência, a população ficou refém das ações espontâneas externas, estaduais, federais ou humanitárias. Tais ações, realizadas por sua necessidade evidente, não deixaram, no entanto, de excluir a própria população enquanto comunidade que decide sobre sua vida e organização. O sistema municipal ficou exposto em sua ineficiência, até atingir, nos meses posteriores ao evento, níveis de desagregação inimagináveis (...)”.

É de suma importância a construção do plano de contingência aliada às políticas públicas de redução de riscos, garantindo uma prevenção de riscos maior para a população. Um exemplo disso acontece em diversos distritos de Mariana, após um lamaçal ter atingido a região.

A partir de um cronograma montado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Coordenadorias Municipais de Proteção e Defesa Civil, Polícia Militar do Estado de Minas Gerais, Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Minas Gerais e pela Samarco Mineração, a população vai participando de simulações a eventos adversos, como enchentes e rompimento de barragens. É pela conscientização e prática que as pessoas vão memorizando os procedimentos que devem ser tomados em cada caso.

A sociedade está se mobilizando para continuar a própria vida após o desastre, pois querem inclusive a retomada das atividades da Samarco na cidade, reiterando a súplica da economia local com uma queda de 60% além de perder R\$ 5 milhões em arrecadação. Houve um protesto na Praça da Sé, reunindo de 500 a 700 pessoas com faixas pedindo a liberação de licenças embargadas na justiça. Além disso, por parte da Samarco, a empresa reitera o pedido da população e diz que quer voltar a extrair minérios ainda no ano de 2016.

Em Jucurutu/RN pode acontecer algo semelhante à cidade de Mariana/MG, pois mesmo com o início das obras da Barragem de Oiticica não há plano de contingência, deixando a população vulnerável e exposta aos riscos. Foi necessário a Justiça Federal determinar uma série de planos que a empresa

pudesse elaborar (mesmo que tarde!), para um melhor funcionamento da construção, além de uma área digna para os nativos que têm suas casas inundadas pelas obras.

9. REFERÊNCIAS

Agência Minas Gerais. Comunidades atingidas pela barragem da Samarco debatem acordo coletivo com União e estados. 2016. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/comunidades-atingidas-pela-barragem-da-samarco-debatem-acordo-coletivo-com-uniao-e-estados> Acessado em: 16 abr 2016.

AGÊNCIA MINAS GERAIS. COMUNIDADES DE MARIANA E REGIÃO PARTICIPAM DE SIMULAÇÃO DE DESASTRES. 2016. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.AGENCIAMINAS.MG.GOV.BR/NOTICIA/COMUNIDADES-DE-MARIANA-E-REGIAO-PARTICIPAM-DE-SIMULACAO-DE-DESASTRES> ACESSADO EM: 16 ABR 2016.

AGÊNCIA MINAS GERAIS. INSTALADO O COMITÊ QUE VAI ACOMPANHAR AS AÇÕES DE RECUPERAÇÃO DO RIO DOCE. 2016. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.AGENCIAMINAS.MG.GOV.BR/NOTICIA/INSTALADO-O-COMITE-QUE-VAI-ACOMPANHAR-AS-ACOES-DE-RECUPERACAO-DO-RIO-DOCE> ACESSADO EM: 15 ABR 2016.

ALBUQUERQUE, Francisco J. B. de. **A psicologia social dos desastres: existe um lugar para ela no Brasil?** In: ZANELLA, AV., et al., org. *Psicologia e práticas sociais* [online] (pp. 221-228). Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. 422 p. ISBN: 978-85-99662-87-8. SciELO Books. Acessado em: 04 abr. 2016.

ALVES, Roberta Borguetti. **Lar doce lar: apego ao lugar em área de risco diante de desastres naturais.** 2014. Tese de dissertação de mestrado. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/>

handle/123456789/123336/326326.pdf?sequence=1 Acessado em: 19 abr 2016.

BINDÉ, Pitágoras José; CARNEIRO, Clarisse. Uma análise da ação humana a partir da perspectiva da psicologia dos desastres. 2001. Acessado em: 04 abr 2016.

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. **Açude Santa Cruz.** 1981. Disponível em: http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/barragens/Barragem%20do%20Rio%20Grande%20do%20Norte/santa_cruz.htm. Acessado em: 04 abr 2016.

FEMURN-FEDERAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO NORTE.

GOVERNO ESTUDA PRORROGAR DECRETO DE CALAMIDADE EM ÁREAS ATINGIDAS PELA SECA NO RN. 2016. DISPONÍVEL EM: <HTTP://WWW.FEMURN.ORG.BR/NOTICIA/4635/> ACESSADO EM: 20 ABR 2016.

G1. BARRAGEM EM MG: VEJA RELATOS DE SOBREVIVENTES DO VILAREJO DESTRUÍDO. 2015. DISPONÍVEL EM: <HTTP://G1.GLOBO.COM/MINAS-GERAIS/NOTICIA/2015/11/BARRAGEM-EM-MG-LEIA-RELATOS-DOS-MORADORES-DE-VILAREJO-DESTRUIDO.HTML> ACESSADO EM: 15 ABR 2016.

G1. BARRAGEM SECA E CEMITÉRIO DE ANTIGA CIDADE INUNDADA NO RN APARECE. 2015. DISPONÍVEL EM:

G1. Moradores bloqueiam acesso e paralisam obras de barragem no RN. 2016. Disponível em:

G1. Protesto pede volta das atividades da Samarco em Mariana. 2016. Disponível em:

G1. ROMPIMENTO DE BARRAGEM DA SAMARCO, EM MARIANA, COMPLETA UM MÊS. 2015. DISPONÍVEL EM: <HTTP://ESPECIAIS.G1.GLOBO.COM/MINAS-GERAIS/2015/DESASTRE->

AMBIENTAL-EM-MARIANA/1-MES-EM-NUMEROS/ ACESSADO EM: 16 ABR 2016.

G1. Samarco quer voltar a operar ainda em 2016, diz presidente. 2016. Disponível em:

<http://g1.globo.com/espírito-santo/desastre-ambiental-no-rio-doce/noticia/2016/03/samarco-quer-voltar-operar-ainda-em-2016-diz-presidente.html> Acessado em: 16 abr 2016.

<http://g1.globo.com/minas-gerais/desastre-ambiental-em-mariana/noticia/2016/03/protesto-pede-volta-das-atividades-da-samarco-em-mariana.html> Acessado em: 16 abr 2016.

<http://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2015/02/barragem-seca-e-cemiterio-de-antiga-cidade-inundada-no-rn-aparece.html> . Acessado em: 04 abr 2016.

<http://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2016/03/moradores-bloqueiam-acesso-e-paralisam-obras-de-barragem-no-rn.html>. Acessado em: 04 abr 2016

JACQUES, M. G. C. (1998). **Identidade**. In: M. G. C. Jacques et al (Orgs.), *Psicologia social contemporânea: livro-texto* (pp. 159-167). Petrópolis: Vozes. Acessado em: 04 abr 2016.

LAMEIRA, Gustavo. O tempo. **Diretor-presidente da Samarco pede desculpas por tragédia em Mariana**. 2015. Disponível em: <http://www.otempo.com.br/cidades/diretor-presidente-da-samarco-pede-desculpas-por-trag%C3%A9dia-em-mariana-1.1175796> Acessado em: 15 abr 2016.

MENDONÇA, HELOÍSA. EL PAÍS. **SAMARCO CITA RISCO DE ROMPIMENTO E DIZ QUE NÃO É HORA DE PEDIR DESCULPAS**. 2015. DISPONÍVEL EM: [HTTP://BRASIL.ELPAIS.COM/BRASIL/2015/11/17/POLITICA/1447795691_652327.HTML](http://BRASIL.ELPAIS.COM/BRASIL/2015/11/17/POLITICA/1447795691_652327.HTML) ACESSADO EM: 15 ABR 2016.

AÇU AÇUDE. No tempo dos militares; contra o sequestro da história. Disponível em: <https://notempodosmilitares.wordpress.com/category/represa/>. Acessado em: 04 abr 2016.

PORTELLA, Sergio Luiz Dias; NUNES, João Arriscado. **Populações serranas excluídas, cidades insustentáveis: o enigma da participação pública.** Ciência & Saúde Coletiva. 2014. Acessado em: 04 abr 2016.

RAMALHOSO, WELLINGTON. UOL NOTÍCIAS. **PREJUÍZO EM MARIANA É QUATRO VEZES A SOMA DE ROYALTIES PAGOS PELA SAMARCO.** 2015. DISPONÍVEL EM: [HTTP://NOTICIAS.UOL.COM.BR/COTIDIANO/ULTIMAS-NOTICIAS/2015/11/15/PREJUIZO-COM-DESASTRE-E-O-QUADRUPLO-DO-QUE-MARIANA-MG-RECEBE-POR-MINERIO.HTM](http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/11/15/prejuizo-com-desastre-e-o-quadruplo-do-que-mariana-mg-recebe-por-minerio.htm) ACESSADO EM: 15 ABR 2016.

SILVA, Reginaldo Branco da. **Consequências psicossociais do desastre.** Disponível em: www.ceped.ufsc.br/consequencias-psicossociais-do-desastre Acessado em: 04 abr 2016.

STRAUSS, A., & CORBIN, J. (2008). Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de Teoria Fundamentada. Porto Alegre: Artmed. (Original publicado em 1990).

Tribuna do Norte. **Jucurutu: Justiça Federal condena DNOCS a elaborar plano de segurança de barragem.** 2011. Disponível em: <http://tribunadonorte.com.br/noticia/jucurutu-justica-federal-condena-dnoes-a-elaborar-plano-de-seguranca-de-barragem/194979>. Acessado em: 04 abr 2016.

TUNDISE, José Galízia; CIMINELLI, Virgínia S. T.; BARBOSA, Francisco A. R. Estadão. **As dimensões do desastre de Mariana.** 2015. Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,as-dimensoes-do-desastre-em-mariana,10000004547> Acessado em: 15 abr 2016.

YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; CASTRO, Bianca Scarpelline de. **Mudanças climáticas, resiliência socioeconômica e coordenação de políticas públicas: desafios para os municípios brasileiros.** Cadernos Adenauer XVI. 2015 n° 2. Disponível em: <http://www.kas.de/wf/doc/16607-1442-5-30.pdf> Acessado em: 14 abr 2016.

CAPÍTULO 12

DESASTRES, RISCOS E VULNERABILIDADES EM ÁREAS URBANAS: CONTRIBUIÇÕES DA GEOGRAFIA NO PERÍODO DE 2000 A 2015

**Rejane do Nascimento da Silva
Sérgio Murilo Santos de Araújo**

1. INTRODUÇÃO

Os desastres naturais são fenômenos que acometem milhares de pessoas todos os anos; estima-se que em 50 anos a quantidade e a gravidade destes fenômenos poderão aumentar cinco vezes (THOMAZ e KOPCZAK, 2005; BRITO JÚNIOR et al., 2014). A urbanização que se intensificou por todo mundo no século XXI contribuiu significativamente para a ocorrência de desastres naturais, principalmente porque este processo ocasionou elevada densidade demográfica e possui como consequência principal a desigualdade de renda e a oferta de bens e serviços (ZAMPARONI, 2014).

No modelo de urbanização brasileiro o mercado imobiliário apropria-se das melhores áreas da cidade sobrando apenas áreas com qualidade inferior destinada à moradia popular (BRASIL, 2007). Segundo Souza e Santos (2006) o espaço urbano é moldado a partir das ações da sociedade, ou seja, a partir do momento que temos uma sociedade dividida em classes o espaço urbano será o reflexo e, desta forma, surgem as segregações sócio-espaciais; com isso, pessoas menos favorecidas passam a ocupar áreas sujeitas à ocorrência de desastres naturais, como inundações e movimentos de massa.

As características geoambientais do meio e a vulnerabilidade do sistema social também contribuem consideravelmente para a ocorrência de desastres (NASCIMENTO e GOMES, 2014). A vulnerabilidade de uma sociedade é expressa na sua capacidade de preparar-se e recuperar-se diante dos impactos de um desastre (CONFALONERI, 2003; SOUZA; SANT'ANNA NETO, 2008), ou seja, suas condições de vida como trabalho, renda, saúde, educação, saneamento, entre outros auxiliam no aumento ou redução da vulnerabilidade (XAVIER et al, 2014).

Pesquisas científicas voltadas para o estudo dos riscos de desastres naturais evoluíram nos últimos anos. Na Geografia, a abordagem dos desastres naturais é objeto de preocupação da Geografia Física que busca contribuir por meio de diferentes pesquisas no entendimento da dinâmica

dos processos que influenciam na ocorrência de tais eventos. Porém, é extremamente necessário considerar a dinâmica da sociedade na explicação destes processos, principalmente porque a ação antrópica potencializa a intensidade dos desastres (NASCIMENTO; GOMES, op. cit.).

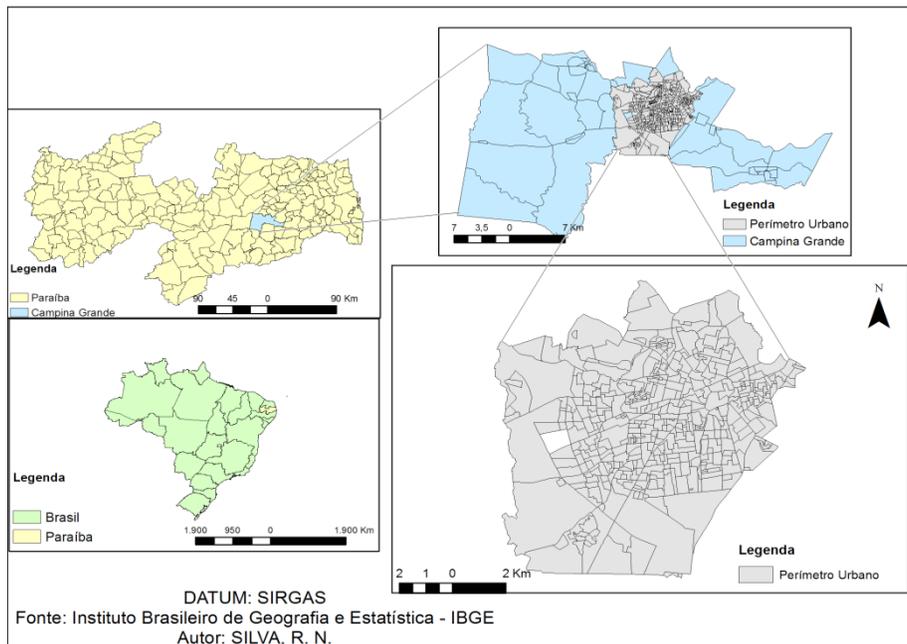
Como forma de melhor compreensão da pesquisa, este trabalho está dividido em duas partes, primeiramente é apresentada uma análise quanto a tratamento metodológico das pesquisas dos riscos e das vulnerabilidades nas ciências geográficas em periódicos brasileiros no período de 2000 a 2015. Esta temática vem sendo tratada sistematicamente no campo científico, haja vista sua grande importância para a geração de novos conhecimentos da ciência geográfica e continua a representar um campo fértil para a pesquisa. Na segunda parte foi realizada a aplicação de um conjunto de indicadores escolhidos, a partir das pesquisas contidas nos periódicos, para a cidade de Campina Grande – PB, com a finalidade de identificar as áreas mais vulneráveis à ocorrência de desastres naturais.

2. METODOLOGIA

a) Área de Estudo

O município de Campina Grande localiza-se no estado da Paraíba na região oriental do Planalto da Borborema e possui as seguintes coordenadas geográficas 7°13'11" de latitude sul e 35°52'31" de longitude oeste (Figura 1). Devido a sua altitude, cerca de 560m acima do nível do mar usufrui de temperaturas menores, a temperatura média anual oscila em torno dos 23,3°C, a máxima em torno dos 30,9°C e a mínima em torno de 18,4°C (MEDEIROS et al. , 2011). A área do município de Campina Grande corresponde a 620, 63 km², segundo o IBGE (2012) a população do município era de 385.276 habitantes e a densidade demográfica de 620, 78 hab./km².

Figura 1 – Localização do Município de Campina Grande e sua área urbana.



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

O clima característico de Campina Grande é o semiárido quente com precipitação média anual variando entre 700 e 800 mm. O município também é composto pela cidade de Campina Grande (sede do município) e cinco distritos: Catolé de Boa Vista, Catolé de Zé Ferreira, São José da Mata, Santa Teresinha e Galante, além da área rural (NÓBREGA, 2012), porém neste estudo trabalhou-se apenas com o perímetro urbano da sede do município.

b) Levantamento Bibliográfico

Para alcançar os objetivos do presente estudo optou-se por uma pesquisa de natureza exploratória. A pesquisa exploratória possui um planejamento flexível, uma vez que possibilita a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Quanto às fontes, esta pesquisa é bibliográfica, sendo este procedimento o mais adequado para este trabalho, haja vista a

necessidade de um aprofundamento conceitual do problema investigado, além da disponibilidade de material bibliográfico que trata do assunto. Este tipo de delineamento permite estudar o problema da pesquisa de forma mais ampla do que seria possível pesquisar diretamente, constituindo um excelente ponto de partida para um estudo preliminar (GIL, 2002). As fontes bibliográficas utilizadas aqui serão exclusivamente obras de divulgação reconhecidas no meio acadêmico, incluindo publicações nos principais periódicos científicos nacionais da área de Geografia listados no Quadro 1.

Quadro 1 – Periódicos da área de Geografia utilizados no estudo

PERIÓDICOS	QUALIS	LOCAL
Ambiente e Sociedade	A2	USP
Ateliê Geográfico	B1	UFG
Boletim Goiano de Geografia	A2	UFG
Boletim de Geografia	B1	UEM
Boletim Gaúcho de Geografia	B1	AGB
Caderno Prudentino de Geografia	B1	AGB
Caminhos de Geografia	B1	UFU
Estudos Urbanos e Regionais	A2	ANPUR
Engenharia Sanitária e Ambiental	A2	ABES
Estudos avançados	A2	USP
Geographia	A2	UFF
Geosp: espaço e tempo	A1	USP
Geosul	A1	UFSC
Hygeia	B1	UFU
Mercator	A1	UFC
Ra'ega	A2	UFPR
Revista do Departamento de Geografia	A1	USP
Revista Brasileira de Climatologia	B1	USP
Sociedade e Território	B3	UFRN
Sociedade e Natureza	A2	UFU

Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

c) Índice de Vulnerabilidade Social (IVS)

Inicialmente, a principal dificuldade encontrada na construção do IVS foi devido à limitação existente no que diz respeito à disponibilidade de dados.

Desta forma, para a construção do IVS escolheu-se indicadores que expressam fatores considerados de risco à sociedade por implicarem em fragilidades econômicas e sociais que contribuem para a condição de vulnerabilidade.

Para a elaboração deste índice foram utilizados 21 indicadores socioeconômicos do censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE disponíveis para os setores censitários de Campina Grande – PB, descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Indicadores utilizados para a construção do IVS

N °	INDICADORES
1	Proporção de responsáveis por domicílio de 10 a 19 anos de idade
2	Proporção de responsáveis por domicílio acima de 64 anos de idade
3	Proporção de responsáveis do sexo feminino de 10 a 19 anos de idade
4	Proporção de responsáveis do sexo feminino acima de 64 anos de idade
5	Proporção de responsáveis analfabetos
6	Proporção de pessoas responsáveis moradoras em domicílios particulares permanentes sem rendimento nominal mensal
7	Proporção de domicílios particulares permanentes de 5 a 10 moradores
8	Proporção de pessoas residentes de 0 a 14 anos de idade
9	Proporção de pessoas residentes acima de 64 anos de idade
10	Proporção de pessoas analfabetas
11	Proporção de domicílios próprios ou em aquisição
12	Proporção de domicílios alugados
13	Proporção de domicílios tipo casa cedida
14	Proporção de domicílios particulares improvisados
15	Proporção de domicílios sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário
16	Proporção de domicílios sem abastecimento de água de rede geral
17	Proporção de domicílios sem coleta de resíduos sólidos

18	Proporção de domicílios sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto, pluvial ou fossa séptica
19	Proporção de domicílios sem rendimento mensal
20	Proporção de domicílios com rendimento mensal per capita de até ¼ salário mínimo
21	Proporção de domicílios com rendimento mensal per capita de ¼ à 1 salário mínimo

Fonte: Adaptado de Rezende (2015).

d) Cálculo da Vulnerabilidade Social

De maneira similar a Rezende (2015), considerou-se a vulnerabilidade social como um fator resultante da ação conjunta dos indicadores definidos no Quadro 2. Dessa forma, definiu-se a variável aleatória Vulnerabilidade Social (VS) como a soma dos indicadores para cada setor censitário. Em Probabilidade, define-se distribuição de probabilidade como uma função que descreve as chances, ou probabilidade, de ocorrência dos valores possíveis de uma variável aleatória (ROSS, 2006). Sob esta perspectiva, obtivemos a distribuição de probabilidade *bootstrap*¹ para o valor médio da variável aleatória VS. O principal objetivo deste procedimento foi identificar quais os setores censitários que apresentaram elevados valores de VS, em termos da distribuição de probabilidade do valor médio desta variável aleatória. Isto pode ser verificado através da seguinte fórmula.

$$F_{\bar{x}_{VS}}(x) = P(\bar{X}_{VS} < x)$$

Na fórmula acima, \bar{X}_{VS} representa o valor médio de VS e $F_{\bar{x}_{VS}}$ é a função de probabilidade acumulada de \bar{x}_{VS} . Isto quer dizer que a fórmula acima calcula o quão provável é obter um valor médio de VS menor do que x , este x representa o valor observado de VS em um dado setor censitário. Setores censitários com valores altos desta função estão associados a elevados valores de vulnerabilidade social.

1. Para mais detalhes sobre o método de *bootstrap* consultar Ross (2006)

Para a VS adotou-se uma escala de medida variando de 0 a 1, o menor valor corresponde à baixa probabilidade de vulnerabilidade e o limite superior a uma maior probabilidade de vulnerabilidade. Para representar os valores de VS optou-se pela escolha de cores apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação e Representação dos Índices em Vulnerabilidade Social

ÍNDICE (0 – 1)	NÍVEL DE VULNERABILIDADE SOCIAL	COLORAÇÃO
0,0000-0,2000	Muito Baixo	
0,2001-0,4000	Baixo	
0,4001-0,6000	Médio	
0,6001-0,8000	Alto	
0,8001-1,0000	Muito Alto	

Fonte: Adaptado de Rezende (2015).

e) Mapeamento

Os mapas apresentados neste estudo (Figuras 1 e 2) surgem no sentido de proporcionar uma alternativa para melhor visualização dos Estados que incidiram com maior e menor quantidade de publicações e a probabilidade de vulnerabilidade social para cada setor censitário do perímetro urbano do município de Campina Grande. Para a elaboração dos mapas que aqui serão apresentados, utilizou-se de geoprocessamento através dos *softwares* Livres Quantum GIS e ARCGIS.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O homem conseguiu através de diversos meios se apropriar e transformar o meio em que vive; desta forma, passou a utilizar o quanto o meio podia lhe oferecer desconsiderando as limitações do espaço. Toda paisagem é composta por uma configuração espacial e temporal e uma dinâmica própria entre seus elementos. Quando um ou mais desses elementos passam por modificações a configuração espacial será afetada, tendo como resultado uma nova paisagem (BRASIL, 2007).

Desastre natural é um fenômeno que está cada vez mais presente nas áreas urbanas, acometendo várias pessoas, sendo isto o suficiente para despertar o interesse de diversos pesquisadores, principalmente da área de Geografia, devido ao objeto de estudo desta ciência ser justamente as relações tecidas entre o meio ambiente e a sociedade. Neste contexto, procurou-se identificar como vem sendo tratado os riscos e as vulnerabilidades principalmente no campo da ciência geográfica.

Diversos autores consideram a existência de um desastre natural a partir da ocorrência de um desses fatores: 10 ou mais óbitos; 100 ou mais pessoas afetadas; declaração de estado de emergência ou calamidade pública pelo município, estado ou país; pedido de auxílio internacional (SCHEUREN et al, 2008 *apud* AMARAL e GUTJARH, 2011), caso um desses fatores não ocorra, será considerado como um evento natural (OGURA; MACEDO, 2002 *apud* KOBAYAMA et al., 2006). Porém, esta caracterização de desastre por ser um pouco mais restritiva leva a desconsiderar casos com poucas vítimas. Desta forma, neste trabalho será utilizada a seguinte definição de desastre: o resultado do impacto de um fenômeno natural extremo ou intenso sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excede a capacidade dos afetados em conviver com o impacto (MARCELINO et al., 2006).

Para a classificação dos desastres, a origem e intensidade são os critérios principais levados em consideração (PERETI et al, 2015). Quanto á origem o enfoque atual (pós-moderno) reconhece os desastres como fenômenos sócio-naturais (ALEDO; SULAIMAN, 2014; BECK, 2011), tendo em vista que quase todos os desastres recebem influência antrópica (KOBAYAMA et al, 2006). Com relação à intensidade, Castro (1999) classifica em quatro níveis: pequeno porte, médio porte, grande porte e muito grande porte.

Com relação ao processo desencadeador os desastres são classificados pelo *AnnualDisasterStatisticalReview* (2014) em quatro categorias: Geofísico (terremoto, vulcão, movimento de massa), Meteorológico (Tempestade), Hidrológicos (enchentes, movimentos de massa) e Climatológicos (secas, temperaturas elevadas, incêndios). Os desastres também podem ser classificados de acordo com o nível de prejuízos, Castro (1999) classifica-os em quatro níveis:

Nível I (prejuízo \leq 5% PIB); Nível II (5% prejuízo \leq 10% PIB); Nível III (10% prejuízo \leq 30% PIB); Nível IV (prejuízo $>$ 30% PIB).

O gerenciamento dos desastres, do ponto de vista institucional, é composto por três momentos: antes (Prevenção, Mitigação, Preparação, Alerta); durante (Resposta); depois (Reabilitação, Reconstrução e Desenvolvimento), (ALEIXO; SANT'ANNA NETO, 2011). As etapas que antecedem os desastres devem ser consideradas primordialmente, pois auxiliam a prevenir e minimizar o impacto do desastre. Durante o desastre o corpo de bombeiros e a defesa civil devem ser acionadas para auxiliar no resgate e auxílio à população afetada. Depois do desastre medidas devem ser tomadas para a reconstrução da infraestrutura danificada, que podem envolver auxílio oriundo de outras populações (AMARAL; GUTJAHR, 2011).

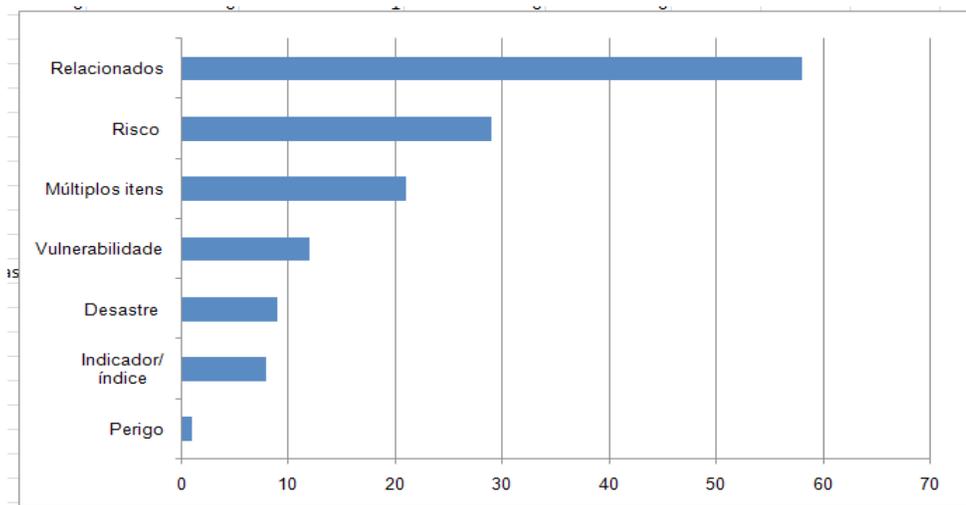
O risco refere-se à probabilidade de ocorrência de processos no tempo e no espaço que não são constantes e nem determinados (CASTRO, 1999). Na modernidade, o risco é criado socialmente e está ligado ao conceito de perigo, os sujeitos estando ou não consciente dele. Os perigos são tidos como riscos na medida em que os sujeitos podem exercer controle sobre eles. Assim, o risco não é o novo, o novo é que é gerado pela sociedade e a convivência com ele e suas consequências (ZANIRATO *et al.*; CIAMB, 2009; ALEIXO; SANT'ANNA NETO, 2014). O risco é o produto da relação do perigo com a vulnerabilidade, dada pela expressão: $R = P \times V$ (TRENTIN; DIAS, 2014).

Os riscos podem ser classificados em Naturais, quando são oriundos das forças da natureza colocando a sociedade em perigo; Tecnológicos, produzidos pela própria sociedade a partir de suas atividades e Sociais, apresentando ameaças ao estado de normalidade social (DUBOIS-MAURY; CHALINE, 2004 *apud* MENDONÇA; LEITÃO, 2008). Neste caso, a vulnerabilidade é o produto da exposição a um perigo natural e a capacidade em poder se preparar e recuperar diante dos impactos de um desastre (CONFALONERI, 2002; SOUZA; SANT'ANNA NETO, 2008). A partir da avaliação da vulnerabilidade podemos identificar as áreas vulneráveis e porque são vulneráveis, podendo ser analisado também as causas (BRASIL, 2007).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todo o levantamento bibliográfico foi realizado tendo como critério de seleção palavras-chave (desastres naturais, riscos, vulnerabilidades, indicadores, índices, perigo) dos artigos publicados nos principais periódicos nacionais da área de Geografia entre os anos de 2000 a 2015, que tinham classificação Qualis Capes superior (A1, A2 e B1 e apenas uma revista encontrada com a temática com B3, completando vinte periódicos no total). Foram encontrados 138 artigos, sendo 9 artigos referentes ao tema desastres naturais, 29 artigos sobre risco de desastres, 12 sobre vulnerabilidade a desastres, 8 sobre indicadores e índices aplicado ao estudo de desastres e 1 artigo sobre perigo a desastres. Também foram encontrados 58 artigos que tratavam de temas relacionados a desastres naturais e 21 artigos abordaram dois ou mais temas citados anteriormente (Gráfico 1).

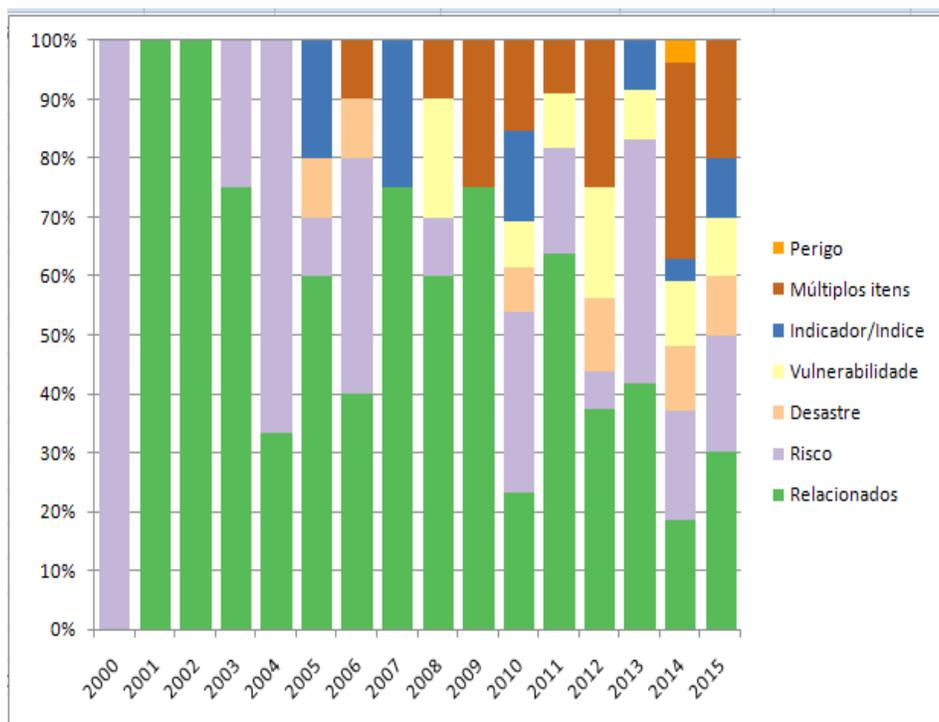
Gráfico 1 – Distribuição por tema principal dos artigos localizados nos principais periódicos nacionais da área de geografia entre o período de 2000 a 2015.



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

Analisando o período escolhido e os temas principais, é possível observar que nos primeiros anos do período analisado os artigos abordavam apenas temas relacionados aos desastres naturais e o risco de desastres (Gráfico 2). A partir de 2005 temas como o próprio desastre natural, vulnerabilidade a desastres, índices, indicadores e perigo passam a ser abordados nos periódicos.

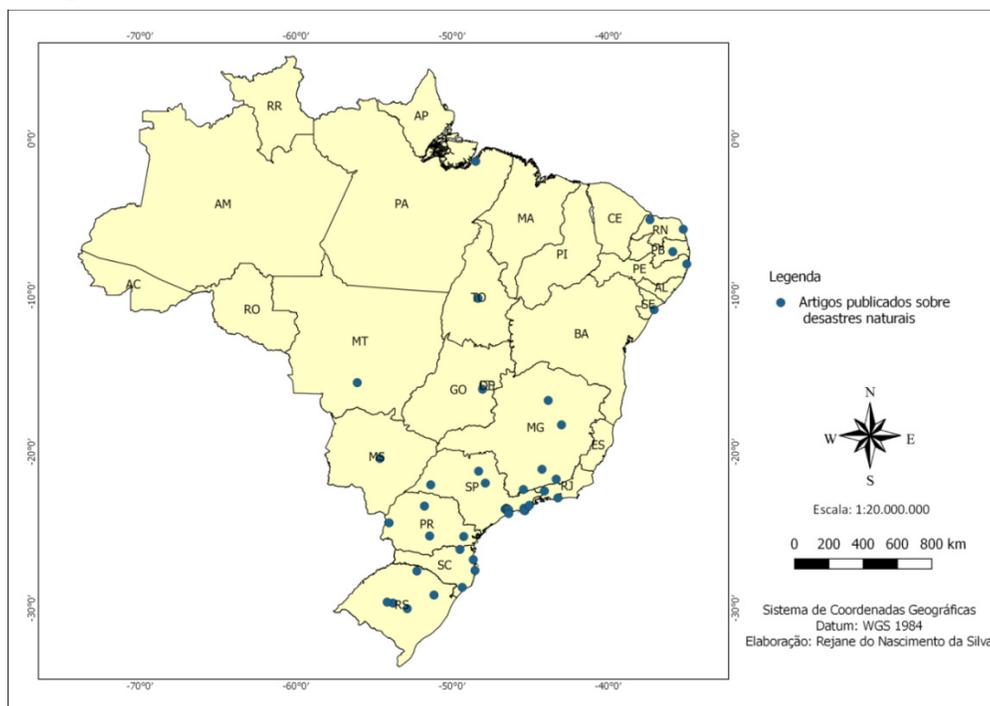
Gráfico 2 – Publicações por tema principal, entre 2000 e 2015.



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

Durante a análise dos periódicos notou-se que diversos artigos eram escritos a partir de desastres ocorridos em Estados brasileiros, dessa forma, optou-se pela espacialização das localidades identificadas (Figura 1). Artigos escritos baseados em desastres naturais nas regiões Sudeste e Sul corresponderam à maioria, cerca de 30%, devido ao fato dessas regiões registrarem desastres naturais frequentemente. Artigos que tiveram como base desastres ocorridos na região Centro-Oeste correspondeu a 20%, na região Nordeste foi de 17% dos artigos e na região Norte apenas cerca de 10%.

Figura 2 – Espacialização das principais localidades identificadas nos artigos



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

A partir de toda a literatura foi possível identificar os diversos métodos utilizados nos estudos sobre desastres naturais. Atualmente vários estudos (BRITO JÚNIOR et al., 2014; MARCELINO et al, 2006; GAMBA e RIBEIRO, 2010; TIBÚRCIO; CORRÊA, 2012; ZANELLA et al., 2013; MELO; LIMA, 2012) tem utilizado índices e indicadores como instrumento para avaliação do grau de vulnerabilidade de determinada comunidade diante de um desastre, possibilitando a prevenção e redução dos possíveis impactos.

Em 1997, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) propôs o uso de indicadores, principalmente para o conhecimento e controle social. Atualmente, os indicadores sociais vêm sendo abordados em diversas frentes de pesquisa (MILLÉO, 2007), principalmente devido a sua capacidade de refletir quantitativamente a realidade (PINE, 2008).

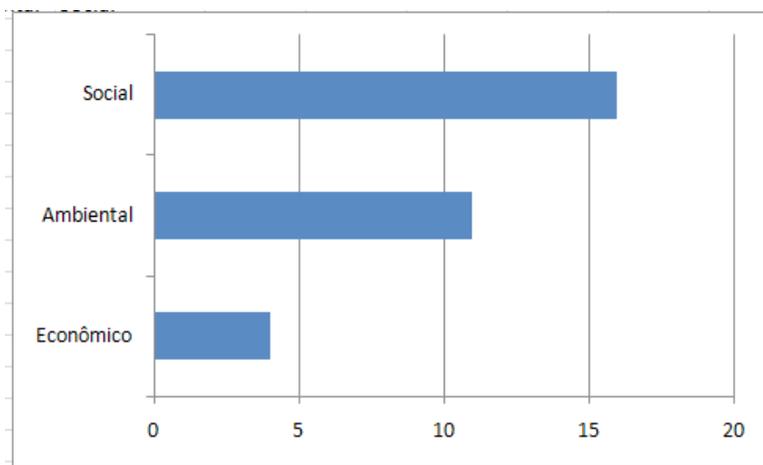
Ainda não existe um padrão definido sobre os indicadores que devem ser utilizados (SCHIMIDT-TOMÉ; JARVA, 2004), critérios como: mensurabilidade, relevância, ser entendível, fácil interpretação, caráter analítico e estatístico,

disponibilidade de dados, comparabilidade, validade/precisão, capacidade de ser reproduzido em outras pesquisas, estar de acordo com a problemática da pesquisa e simplicidade, devem ser levados em consideração na utilização de indicadores de vulnerabilidade (BIRKMANN, 2006; DWYER et al., 2004; GOERL et al., 2012).

Siche et al. (2007) ao definir o conceito de indicador e índice, reconhece que há uma certa dificuldade apresentada por autores com relação a diferenciação entre os termos. Segundo Siche, índice consiste em um valor numérico que auxilia na interpretação de realidade de sistemas e na tomada de decisões e previsões e o indicador é geralmente utilizado como parâmetro para avaliar as condições do sistema em análise.

O Gráfico 3 apresenta as principais dimensões dos indicadores utilizados na elaboração dos principais índices encontrados na bibliografia levantada. Como podemos observar os indicadores sociais e ambientais aparece com maior frequência, isso se dá devido ao predomínio dos índices de vulnerabilidade socioambiental. Este é um índice que inclui geralmente a vulnerabilidade ambiental e a vulnerabilidade social, segundo Deschamps (2004) geralmente uma população que vive em situação de vulnerabilidade social também convive com espaços naturais vulneráveis a eventos naturais adversos. Analisar estas duas dimensões permite observar a coexistência de situações de pobreza/privação social e de situações de exposição a risco e/ ou degradação ambiental (ALVES, 2006).

Gráfico 3 – Principais dimensões dos indicadores utilizados na elaboração dos principais índices encontrados na bibliografia levantada.



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

Nos estudos analisados é notório que geralmente os autores utilizam os mesmos métodos para medir a vulnerabilidade. Zanella et al (2013), Gamba e Ribeiro (2012) construíram índices de vulnerabilidade socioambiental a partir de indicadores sociais, ambientais e econômicos. Zanella et al. (*op. cit.*) em seu estudo busca a partir do índice de vulnerabilidade social (IVS) e do índice de vulnerabilidade ambiental (IVA) construir o índice de vulnerabilidade socioambiental (IVSO) para avaliar a vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Cocó em Fortaleza. O IVSO proposto por Gamba e Ribeiro (2012) busca identificar áreas vulneráveis ao processo de escorregamento de vertentes no município de São Paulo. Neste estudo o IVSO também é obtido a partir da construção do IVS e IVA, porém, Gamba e Ribeiro acrescentaram o índice de vulnerabilidade infraestrutural (IVINF). Zanella e Gamba e Ribeiro para a construção dos índices utilizaram indicadores referentes a educação, renda, qualidade de habitação, geomorfologia, pedologia e cobertura vegetal e para cada indicador foi atribuído valores, 0 ou 1, quanto mais próximo de 1 mais vulneráveis e mais próximo de 0 menos vulneráveis.

Dentre os diversos estudos analisados destaca-se o trabalho feito por Brito Júnior et al. (2014), diferente de outros autores que propuseram métodos de identificação de áreas vulneráveis aos desastres naturais, Brito Júnior et al (2014) propõe a identificação de grupos mais vulneráveis e assim poder realizar um treinamento de desastres naturais considerando o perfil das vítimas. O autor considerou as seguintes variáveis para a realização do estudo: dados de desastres já ocorridos na área de estudo, idade das pessoas que estavam envolvidas no desastre, gênero, tipo de desastre, dados meteorológicos sobre a influência dos fenômenos climáticos (El Niño, La Niña e neutro) e informações geográficas dos locais de ocorrência. A análise é realizada utilizando a técnica estatística denominada regressão logística e cálculos de taxas de risco, que consiste na medida que define o risco de um grupo sofrer um evento.

Na comparação entre os dois métodos aqui apresentados, podemos observar que cada um tem a sua importância, pois, enquanto um método busca identificar áreas vulneráveis á desastres naturais a partir de indicadores sociais, ambientais e econômicos, o segundo método busca identificar quais grupos são

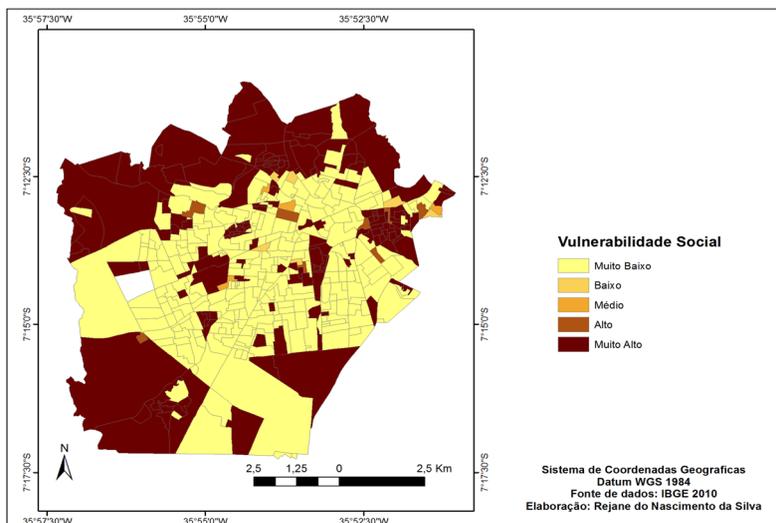
mais vulneráveis a partir de características como idade, gênero e etc.

Desta forma, para medir a vulnerabilidade de sociedades é necessário que o pesquisador responda as seguintes perguntas: “Qual tipo de vulnerabilidade está se propondo a medir?” “Porque o pesquisador precisa medir este tipo de vulnerabilidade?” e só assim poder buscar dados administrativos que combinados na forma de taxas, proporções, índices ou mesmo valores absolutos que serão transformados em indicadores (JANUZZI, 2009), ou seja, não existe um padrão pré-definido sobre quais indicadores devem ser utilizados para mensurar a vulnerabilidade sobre determinada comunidade (SCHMDT-TOMÉ; JARVA, 2004).

A mensurabilidade da vulnerabilidade ainda é um procedimento complexo, pois associa várias informações. Os índices sintéticos possuem diversas vantagens, porém muitos pesquisadores o criticam afirmando que em sua maioria são construídos utilizando variáveis escolhidas de forma arbitrária ou simplesmente devido à disponibilidade de dados fazendo com que sua capacidade analítica não seja confiável, porém, não deixam de ser instrumentos indispensáveis na análise da vulnerabilidade (FUNDAÇÃO SAEDE, 2000).

Através do IVS elaborado e aplicado à Campina Grande foi possível identificar todos os níveis de VS como mostra a Figura 3. Observa-se que a maioria dos setores censitários localizados na área marginal da cidade se encontra em situação de alta vulnerabilidade social. Para os bairros que apresentaram um nível muito alto de probabilidade de vulnerabilidade social podemos citar: Velame, Três Irmãs, Distrito Industrial, Acácio Figueiredo, Cidades, Serrotão, Novo Bodocongó, Ramadinha, Universitário, Araxá, Cuités, Jardim Continental, Louzeiro, Nações, Jardim Tavares, Nova Brasília, José Pinheiro, Monte Castelo, Vila Cabral, Sandra Cavalcante, Pedregal, Jeremias, Tambor, Dinamérica, Alto Branco, Santa Rosa e Palmeira. Bairros como o Catolé, Centro, Malvinas, Liberdade, Lauritzen, Bela Vista, Cruzeiro e Centenário apresentaram apenas uma pequena parte do setor censitário com vulnerabilidade muito alta.

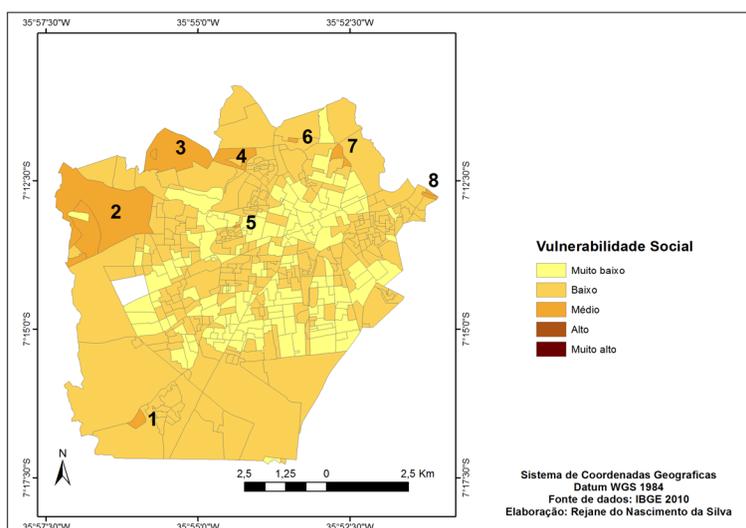
Figura 3 – Probabilidade de Vulnerabilidade Social



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

Também foi confeccionado outro mapa representando a vulnerabilidade social por setor censitário de Campina Grande a partir da metodologia proposta por Rezende (2015) sem alterações, que pode ser observado na Figura 4.

Figura 4 – Índice de vulnerabilidade social calculado a partir da metodologia proposta por Rezende (2015).



Fonte: Elaborado por Rejane Silva, 2016.

É necessário ressaltar que, o primeiro mapa foi elaborado também a partir da metodologia proposta por Rezende (2015); porém, as únicas alterações efetuadas foram com relação às variáveis utilizadas e a forma de calcular o índice. As variáveis não foram agrupadas por dimensões e foram consideradas apenas aquelas que contribuíam para o aumento da vulnerabilidade, além da utilização do método estatístico *bootstrap*. Analisando as Figuras 3 e 4 é possível observar que o resultado obtido é realmente discrepante. Enquanto na Figura 3 predomina vulnerabilidade social nos níveis muito alto e muito baixo a Figura 4 apresenta apenas 8 setores censitários com o nível de vulnerabilidade médio, os demais estão entre baixo e muito baixo, inclusive os 8 setores estão inseridos no nível de vulnerabilidade social muito alto da Figura 3. Não cabe aqui dizer qual dos dois métodos é verídico, pois isso só é possível a partir de uma análise aprofundada, tendo em vista que o método utilizado para a confecção do mapa da figura 3 teve como objetivo identificar quais setores apresenta uma maior probabilidade à vulnerabilidade social e o mapa da figura 4 apresenta o índice de vulnerabilidade social, podemos dizer então que ambos são complementares.

A partir de toda a bibliografia levantada na primeira etapa e a construção do IVS na segunda, fica mais evidente que a vulnerabilidade está mais presente em espaços sem infraestrutura das cidades. Os problemas ambientais, não atingem todo o espaço urbano de maneira semelhante, atinge principalmente as classes menos favorecidas, não que esta classe seja o principal alvo dos fenômenos naturais, mas sabemos que os perigos naturais ameaçam igualmente qualquer tipo de pessoa, porém, quando falamos em proporção os desfavorecidos são os mais atingidos, pois estes vivem em moradias frágeis, em áreas densamente povoadas, terrenos mais suscetíveis aos perigos, entre outros fatores (TOMINAGA, 2009). Segundo Ferreira et al. (2008) a falta de uma infraestrutura eficaz nos espaços ocupados pelos menos favorecidos gera o desastre social, no Brasil o que principalmente contribui para este desastre é o crescimento desordenado das cidades fazendo com que a parcela da sociedade mais pobre não tenha acesso aos serviços básicos aumentando a vulnerabilidade social.

Araújo e Nascimento (2015) realizaram um estudo sobre os riscos e vulnerabilidades urbanas analisando a área de Campina Grande. Conseguiram identificar que a cidade possui 11 setores de risco, infelizmente os autores não mencionam ou caracterizam esses setores com informações precisas como o nome dos bairros. Esses setores de risco identificados abrigam 721 edificações e no total possuem 2.082 habitantes. Segundo os autores os 11 setores estão subdivididos em 44 subsetores, estando um deles sujeito à ocorrência de escorregamento; em um outro setor pode ocorrer tanto solapamento quanto inundação; um também está sujeito à enxurrada e dos demais à inundação. A predominância de áreas sujeitas à inundação deve-se principalmente à existência de dois riachos urbanos dentro da cidade, o Riacho das Piabas e o Riacho de Bodocongó, segundo Araújo e Nascimento a maioria dos 11 setores que foram identificados como áreas de risco estão localizados à margem desses riachos.

Para os estudos sobre vulnerabilidade, riscos á desastres naturais é extremamente necessário considerar tanto os aspectos sociais, como também os ambientais, infelizmente devido à indisponibilidade de dados ambientais para a cidade de Campina Grande, este estudo priorizou apenas os aspectos sociais. Porém, trazendo para o debate a ideia defendida por Araújo e Nascimento (2015) além da análise sociedade-natureza é preciso atentar-se para dois principais problemas, primeiramente, diversos estudos focam somente nos aspectos físicos e naturais em detrimento da sociedade, o segundo problema consiste na abordagem de aspectos referentes à sociedade que em sua maioria desconsideram os agentes produtores do espaço, responsabilizando apenas os moradores por estarem dispostos em áreas de risco.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se, nesse estudo, refletir e apresentar algumas análises que abordam os problemas relativos à questão dos riscos e vulnerabilidades urbanas nos periódicos brasileiros com objetivo de levantar e caracterizar

a produção da temática no âmbito das ciências geográficas. Esse tipo de pesquisa permite avaliar a evolução do tratamento dado ao tema dentro de ciência, desde sua discussão teórica, conceitual, metodológica até a sua aplicação, o que serve para subsidiar o poder público na resolução dos problemas que decorrem dos riscos, vulnerabilidades e que podem causar desastres.

Foi possível identificar que a cidade de Campina Grande apresenta o maior nível de vulnerabilidade social principalmente nas áreas mais afastadas do centro da cidade. Porém, não se pode generalizar no sentido de que somente as populações inseridas em condições sociais inferiores são as únicas afetadas por tais eventos, porém, é notório a existência de diferentes graus de vulnerabilidade, tendo em vista que o fator social tem um peso fundamental na determinação da vulnerabilidade.

A construção dos índices apresentados neste trabalho constituiu um passo importante para a identificação, delimitação e mapeamento da vulnerabilidade, espera-se que esse trabalho possa contribuir no gerenciamento da vulnerabilidade social no município. A partir da pesquisa percebeu-se o quanto o conhecimento dos riscos e das vulnerabilidades é relevante, não só do ponto de vista acadêmico, mas do ponto de vista social e a sociedade também precisa entender as suas causas e consequências, pois este fenômeno atinge grande quantitativo de pessoas no país e no mundo inteiro.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pelo financiamento do projeto e pela concessão da bolsa de iniciação científica do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/UFCG. Também ao estatístico Alexandre Henrique, por todo auxílio e esclarecimento de dúvidas.

7. REFERÊNCIAS

ALVES, H.P. da F.; Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: Uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais. **Revista Brasileira de Estudos de População**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 43-59, jan./jun. 2006;

AMARAL, R.D; GUTJAHR, M. R. **Desastres naturais**. -São Paulo: IG / SMA, 2011.

ALEIXO; N.C.R.; SANT'ANNA NETO, J.L.; Percepção e riscos, abordagem socioambiental do processo saúde-doença. **Mercator**, Fortaleza, v.10, n.22 p. 191-208, mai/ago. 2011.

ALEDO, A; SULAIMAN, S.; La incuestionabilidad del riesgo. **Ambiente & Sociedad**. São Paulo, V. XVII, n. 4. p. 9-16, out.-dez. 2014.

ARAÚJO, C. M. de.; NASCIMENTO, A. S. do.. Riscos e vulnerabilidades urbanas: Uma análise sobre as causas e conseqüências das inundações na cidade de Campina Grande-Paraíba, Brasil. Seminário Internacional sobre Ciências Sociales y Riesgo de Desastre: un encuentro inconcluso. Buenos Aires, 15 al 17 de septiembre; 16 p. 2015.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. 2ª Ed. São Paulo: Editora 34,. 384 p, 2011.

BRITO JÚNIOR, I.; ROSIS, C. H. V.; CARNEIRO, P. V.; LEIRAS, A.; YOSHIZAKI, H. T. Y. Proposta de um programa de treinamento de desastres considerando o perfil das vítimas. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.XVII, n.4, p. 153-176, out.-dez. 2014.

BRASIL. **Vulnerabilidade Ambiental**. – Brasília: MMA, 2007.192 p.

BIRKMANN, J. **Indicators and criteria for measuring vulnerability: Theoretical bases and requeriments.** New York: United Nations University, 2006. p.55-77.

CASTRO, A. L. C. **Manual de planejamento em defesa civil.** São Paulo, 1999.

CONFALONIERI, U. E. C. A crise ambiental e suas repercussões na saúde humana. In: M. C. MINAYO; A. C. MIRANDA. (Org.). **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós.** Rio de Janeiro: ABRASCO/FIOCRUZ, 2002, p. 51-54.

DWYER, A.; ZOPPOU, C.; NIELSEN, O.; DAY, S.; ROBERTS, S. Quantifying Social Vulnerability: A methodology for identifying those at risk to natural hazards. **Geoscience Australia Record** 2004/14, p.101, 2004.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR.** Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná.

FERREIRA, J. D.; AZEVEDO, P. V. de; FARIAS, M. S. S. de; LIRA, V. M. de; Determinação da vulnerabilidade ambiental na vila dos teimosos, Campina Grande-PB. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 25, p. 115–120, mar. 2008.

GAMBA, C.; RIBEIRO, W.C. Indicador e avaliação de vulnerabilidade socioambiental no município de São Paulo. **Geosp – Espaço e tempo**, São Paulo, n.31, 2012.

GIL, Antônio. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 175.

GOERL, R. F.; KOBIYAMA, M.; PELLERIN, R. G. M. Proposta metodológica para mapeamento de áreas de risco à inundação: estudo de caso do município de rio negrinho – SC. **Boletim de Geografia.** Maringá, v. 30, n. 1, p. 81-100, 2012.

JANUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público de Brasília**, v.56, n.2, p. 137-160, abr/jun 2005.

KOBIYAMA, M.; MENDONÇA, M.; MORENO, D. A.; MARCELINO, I. P. V. O.; MARCELINO, E. V.; GONÇALVES, E. F.; BRAZETTI, L. L. P.; GOERL, R. F.; MOLLERI, G.; **Prevenção de desastres naturais: Conceitos básicos**. Curitiba: Organic Trading, 2006. 109 p. Disponível em: <http://www.labhidro.ufsc.br/Livros.htm> acesso em: 16/09/2015.

MARCELINO, E. V.; NUNES, L. H.; KOBIYAMA, M. Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.6, n.19, p.130-149, out.2006.

MEDEIROS, A. M. T. de M.; SILVA, M. P. da; MEDEIROS, R.M. de; LIMA, R. da C. C.; Mudanças climáticas em Campina Grande – PB: Um estudo sobre o aquecimento urbano. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V. 02 pág278-285, 2011.

MELO, J. A. B.; LIMA, E. R. V. Uso da terra, vulnerabilidade e subsídios ao ordenamento territorial em microbacia. **Mercator**, Fortaleza, v.11, n.24, p.127-148, jan./abr. 2012.

MILLÉO, J. C. Geografia e indicadores sociais: buscando o estabelecimento de bases para uma aproximação mais fecunda. **Geographia**, Rio de Janeiro, v.IX, n.18, 2007.

NASCIMENTO, D. J. F.; GOMES, M. F. V. B. Desastres naturais veiculados pela mídia: análise de conteúdo das notícias do jornal diário de Guarapuava. **RA’EGA- O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v.31, p.164-184. Dez/2014.

NÓBREGA, P. V. de M. **Análise do sistema de drenagem de Campina Grande/PB para proteção de áreas de risco de inundação**. 2012, 128 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental)- Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

PINE, J. C. **Natural Hazard Analysis**: Reducing the impact of disasters. Florida: Taylor & Francis Group, 2008. 314p.

PERETTI, V. A.; NUMMER, A. V.; WOLMANN, C. A. Análise espaço-temporal dos desastres naturais de origem meteorológica e climatológica no município de Erechim (RS), no período de 1986 a 2011. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, v.42, n.1, pág 255-275, jan. 2015.

REZENDE, G. B. de M. **AS CIDADES E AS ÁGUAS**: uma abordagem metodológica das vulnerabilidades socioambientais dos rios Araguaia e das Garças, nos municípios de Barra do Garças, Pontal do Araguaia e Aragarças. 2015. 268 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)- Universidade Federal de Campina Grande-PB, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais.

ROSS. S. M.; **Simulation**. 4º Edition. New York: Elsevier, 2006, 157 p.

SAPIR-GUHA, D.; HOYOIS, P.; BELOW, R. **Annual disaster staticial review 2013**- the numbers and trends. Brussels, 2014.

SCHMIDT-THOMÉ, P.; JARVA, J. **The spatial effects and management of natural and technological hazards in general and in relation to climate change**. ESPON, 3st Interim Report, 2004. 15 p.

FUNDAÇÃO SEADE. **Índice Paulista de Vulnerabilidade Social – IPVS**. São Paulo: 2000.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. X, n. 2, p.137-148, jul/dez 2007.

SOUZA, C. G.; SANT’ANNA NETO, J. L. Geografia da saúde e climatologia

médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **Hygeia**, Uberlândia, v.3, n.6, p.116-126, jun/ 2008.

SOUZA, L. B; SANTOS, C. B. D. O crescimento urbano e a ocupação de áreas sob riscos de escorregamentos na região noroeste da área urbana de juiz de fora – MG. **Boletim de Geografia**, Maringá, 121-127, 2006.

THOMAS, A. S.; KOPCZAK, L. R. **From logistics to supply chain management**: The path forward in the humanitarian sector. San Francisco: Fritz Institute, 2005. Disponível em: <<http://www.fritzinstitute.org/PDFs/WhitePaper/Fromlogisticsto.pdf>>. acesso em: 03.

TRENTIN, R.; DIAS, D.F.; Estudos de áreas de risco: o caso de Cachoeira do Sul/ RS. **Boletim Gaúcho de Geografia**. Porto Alegre, v.1, págs. 294-311, jan. 2014.

TIBÚRCIO, L. H.; CORRÊA, M. P.; Análise da vulnerabilidade da microrregião de Itajubá por meio do IVG com vistas à mitigação dos impactos causados pelas mudanças climáticas. **Ambiente & Sociedade**. vol.15 no.3 São Paulo Sept./Dec. 2012.

TOMINAGA, L. K. Escorregamentos. In: TOMINAGA, L.K; SANTORO, J; AMARAL, R. do. (Orgs). **Desastres naturais**: conhecer para prevenir. São Paulo: Instituto Geológico, 2009. p. 25-38. Disponível em. Acesso 21/10/2015.

VESTENA, L.; GEFFER, E.; ALMEIDA, D. E. F.; VESTENA, C. L. B. Percepção ambiental sobre as causas das inundações, Guarapuava/ PR: em busca da cidade resiliente. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v.28, p.280-294, 2014.

XAVIER, D. R.; BARCELLOS, C.; FREITAS, C. M. Eventos climáticos extremos e conseqüências sobre a saúde: o desastre de 2008 em Santa Catarina segundo diferentes fontes de informação. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. XVII, n.4, p.273-294, out.-dez.2014.

ZANELLA, M. E.; OLÍMPIO, J. L.; COSTA, M. C. L.; DANTAS, E. W. C. Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da bacia hidrográfica do rio cocó, Fortaleza-CE. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.25, n.2, p.317-322, maio/ago. 2013.

ZAMPARONI, C. A. G. Áreas de risco, mobilidade urbana, vulnerabilidade e o poder público em Cuiabá/MT: Porque a população continua vivendo nas áreas de risco do córrego do barbado? **Revista Brasileira de Climatologia**, Mato Grosso, ano 10- vol.14, jan/jul. 2014.

CAPÍTULO 13

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE MENTAL DOS INDIVÍDUOS ENVOLVIDOS EM EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS

**Emanuelle Campbell Campos Felix
Khadja Vanessa Brito de Oliveira
Marila Soares Melo
Pitágoras José Bindé**

1. CONTEXTUALIZANDO O CENÁRIO DAS “EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS”

Trazer à discussão o tema “Preservação da Saúde Mental dos Indivíduos envolvidos em Emergências Humanitárias” implica em elucidar ao leitor certos significados inerentes a este título: Oriunda do latim “preservação” (ou *praeservare*) alude à ideia de “guardar de antemão” (de *prae*, “antes”; acrescido de *servare*, “vigiar”). A etimologia da palavra sugere uma espécie de estratégia para “manter algo a salvo”, ou seja, de adotar previamente algum tipo de “cuidado especial”, com a finalidade de alcançar, posteriormente, uma maior resiliência, isto é, aumentando a capacidade dos indivíduos e/ou comunidades para administrar satisfatoriamente os “efeitos indesejados” de cenários complexos, seja qual for tal situação. Portanto, o título deste *paperse* refere diretamente a uma *gestão integral dos riscos e de desastres*, para o aumento da resiliência psicossocial em cenários de emergências humanitárias. Dito isso, o tema em tela carece ainda de uma definição mais detalhada acerca do que se entende por “desastre”, por ser um conceito ainda muito amplo e impreciso, mas essencial para a compreensão da complexidade envolvida no cenário dos desastres.

Como se tem conhecimento através da história dos desastres, tais eventos extremos não são eventos limitados somente ao mundo contemporâneo. Por exemplo, a erupção do vulcão Vesúvio, na Itália, em 24 de agosto do ano 79 (dC), que destruiu toda a cidade de Pompeia. Ou mesmo a pandemia de peste bubônica que, igualmente, agonizou o continente europeu durante o século XIV e dizimou quase 75 milhões de pessoas - conhecida na época como a “peste negra” por ter contaminado aproximadamente a metade da população da época (vide “The Economic Impact of the Black Death”. eh.net - em inglês. Consultado em 04 de maio de 2017). Ambos os exemplos de eventos extremos foram caracterizados como desastres que assolaram a humanidade no passado. Todavia, foi somente em meados da década de 1970, segundo a Fundação Oswaldo Cruz [2017], que nações e profissionais adotaram um enfoque mais proativo, visando prevenir e enfrentar os efeitos indesejados

de tais eventos extremos, abandonando uma abordagem de caráter simplista, não contextualizada e fatalista que imperava na comunidade científica internacional. Nesse sentido, a Organização das Nações Unidas (ONU) vêm atuando mais insistentemente nos desastres de origem natural, através de suas sistemáticas resoluções, com destaque para a sua atuação nos grandes eventos ocorridos como terremotos que atingiram o Irã em 1962, além da Iugoslávia e Cuba em 1963. Assim, a Década de 1960 foi vista como um período de medidas importantes no combate aos desastres. Na década de 70, por sua vez, foram desenvolvidas ações importantes para a organização da assistência em situações de desastres naturais que contaram com recomendações aos Países Membros das Nações Unidas, além da instituição do Serviço de Assistência das Nações Unidas de Desastres (UNDRO). Esta evolução culminou na década de 90, denominada como a “Década Internacional para a Redução do Risco de Desastres”. Tais movimentos provocaram o desenvolvimento de diversas taxonomias no que tange à definição de “desastre”. Assim sendo, os desastres se deixam agrupar como “naturais”, que são aqueles ocasionados por fenômenos naturais (terremotos, erupções vulcânicas, enchentes, por exemplo), e humanos, que derivam da ação humana (como conflitos armados, acidentes em plantas industriais). Existem também as chamadas “emergências complexas”, nas quais se observa uma combinação de “fatores naturais e humanos” e “diferentes causas de vulnerabilidade”. Mais além, é possível subdividir as crises naturais em geofísicas (terremotos, tsunamis e erupções vulcânicas), hidrológicas (enchentes e avalanches), climatológicas (secas), meteorológicas (tornados e tempestades) e biológicas (epidemias). (HUMANITARIAN COALITION, [2017]). Porém, faz-se mister salientar que o debate sobre uma possível classificação referente à origem dos desastres, no caso se de origem da natureza ou se de origem humana, é pouco frutífero em tempos modernos (quijá “démodé”), visto que tanto a natureza desencadeia impactos no comportamento humano, como também o comportamento humano impacta diretamente na degradação da natureza (por exemplo, comportamento de consumo irracional das pessoas na sociedade moderna interfere diretamente no aquecimento global do planeta).

Outro aspecto preponderante, de que forma podemos conceituar uma “emergência humanitária”? Segundo o United Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA) - Escritório das Nações Unidas para Assuntos do Espaço Sideral [2017], uma *emergência humanitária* pode ser definida como um evento ou série de eventos que constituem uma ameaça crítica à incolumidade, à segurança e ao bem-estar de uma comunidade ou grupo de pessoas, em geral, sobre uma grande área. Distingue-se, no entanto, “emergências” de “desastres”, pois no primeiro caso é possível responder satisfatoriamente às demandas com os recursos disponíveis localmente; enquanto que no segundo caso (i.e., já em um “cenário de desastre”) as demandas extrapolam as capacidades de respostas locais, necessitando, por consequência, de ajuda externa para lidar com os “efeitos indesejados” dali decorrentes.

Entre os exemplos recentes envolvendo *crises humanitárias* podemos citar os eventos extremos. Para ilustrar, o terremoto que devastou o Haiti em 2010, o Furacão Katrina que atingiu os Estados Unidos em 2005. Igualmente, a tragédia ocorrida na Central Nuclear de Fukushima I, em 11 de março de 2011, causado pelo derretimento de três dos seis reatores nucleares da usina. A falha ocorreu quando a usina japonesa foi atingida por um tsunami provocado por um terremoto de magnitude 9,0 (escala Richter). Mais recentemente, a crise dos refugiados sírios, que atingiu níveis críticos em 2015 e persiste em 2017, já é considerada pela ONU como a “maior crise humanitária da nossa era”, de acordo com a rede de notícias BBC (2014), pois mais de 4,25 milhões de pessoas foram forçosamente deslocadas internamente na Síria e dois milhões de sírios estão refugiados no exterior, o que chega a quase um terço da população do país em uma, por assim dizer, “mobilidade forçada”.

Nesse contexto, é necessário ressaltar que todas as ações humanitárias são e devem ser delimitadas por quatro princípios basilares, definidos pelo United Nations Office For The Coordination Of Humanitarian Affairs (OCHA) - Escritório das Nações Unidas para a Coordenação de Assuntos Humanitários (2012), a saber: a humanidade, a neutralidade, a imparcialidade e a independência. A *humanidade*, por sua vez, é o principal motor propulsor para qualquer ação humanitária, pois deste prisma e busca proteger a

vida e a dignidade humana em momentos de crise. Pela *neutralidade*, as ações humanitárias não devem tomar partido em conflitos ou participar de controvérsias políticas, raciais, religiosas ou ideológicas. Distinções baseadas, por exemplo, em nacionalidade, raça, religião, gênero, classe social ou opinião política não são admitidas, pois pelo princípio da *imparcialidade* a ajuda deve ser oferecida com base apenas na necessidade, priorizando de forma imparcial os casos de demandas mais urgentes. Por fim, para manter sua *independência*, as ações humanitárias devem ser autônomas de quaisquer objetivos políticos, militares, econômicos e não humanitários que outros atores sociais possam ter na região que receberá a ajuda. Portanto, percebe-se que o cenário das emergências humanitárias é extremamente complexo, em decorrência dos conflitos de interesses envolvidos em tais ações, bem como do conjunto de fragilidades dos sistemas sociais impactados. Para ilustrar esta afirmação, como explicar que, por exemplo, terremotos de mesma intensidade na escala Richter resultem em consequências tão desiguais? Terremotos com intensidade de 6.5 graus provocaram cinco óbitos na Califórnia-USA, enquanto que na Armênia esse número chegou aos quarenta mil (CASTRO, 2007). Para explicar essa discrepância é necessário trazer à discussão o conceito de “vulnerabilidade”. Segundo a “International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies” - Federação Internacional das Sociedades da Cruz Vermelha e do Crescente Vermelho [2017], a *vulnerabilidade* de uma comunidade consiste, nos fatores e processos sociais, físicos, econômicos, políticos e ambientais que a tornam mais suscetível ao impacto de ameaças de eventos extremos. Quanto mais vulnerável, menor a capacidade do grupo/comunidade de antecipar, lidar, resistir e de se recuperar do desastre (comunidade mais frágil implica em maior exposição aos riscos, i.e., comunidade menos resiliente). Por exemplo, as edificações em um país desenvolvido tendem a ser mais resistentes aos impactos de um evento extremo (e.g., de um terremoto). A história dos desastres demonstra que, em geral, o potencial de vulnerabilidade de uma comunidade está vinculado à sua pobreza, embora esta também seja influenciada por outros fatores já referidos. Da interação entre as condições de vulnerabilidade e a exposição a determinadas ameaças, é possível compreender o conceito de risco.

O *risco* é, segundo a Estratégia Internacional para a Redução de Desastres – EIRD (*apud* BRASIL, 2010), a avaliação da probabilidade de ocorrência de determinado evento extremo e a magnitude das prováveis consequências. Assim, o conceito de “percepção do risco” passa a ser essencial para que o indivíduo e a sociedade respondam adequadamente à situação extrema, influenciando diretamente a noção de “cuidado”. A partir do entendimento preliminar e contextualização da temática em questão, emerge a necessidade de tratar a resiliência de comunidades. Segundo a EIRD (*apud* BRASIL, 2010), *resiliência* sugere “a capacidade de um sistema, comunidade ou sociedade potencialmente exposta a perigos de se adaptar, resistindo ou mudando, de forma a atingir e manter um nível aceitável de funcionamento e estrutura”. Para tanto, o sistema deve ser capaz de aprender com os desastres passados para aperfeiçoar sua proteção futura e suas medidas de redução de risco, ou seja, sua resiliência. Portanto, sejam de origem natural ou humana, não há dúvida de que tais *eventos extremos* provocam efeitos psicossociais nos afetados. A ACT Alliance [2017] define como *efeitos psicológicos* aqueles que afetam as emoções, o comportamento, o aprendizado, a memória, os pensamentos e o próprio modo pelo qual a situação é percebida e compreendida. Já os *efeitos sociais* referem-se às alterações provocadas nas relações interpessoais. Uma vez que os eventos extremos desencadeiam reflexos multissetoriais – ao nível individual, familiar, comunitário e social -, é necessário adotar um enfoque também multidisciplinar para responder adequadamente à situação complexa. Nesta visão é que decorre a necessidade de mudança no modelo de atuação da psicologia em situações extremas de emergências e desastres, que durante muito tempo concentrou-se apenas na fase do pós-desastre, com ações de socorro, assistência e reabilitação das pessoas envolvidas. Com o novo paradigma psicológico (concepção social do desastre), o impacto do evento extremo é adotado como um processo social que pode levar (ou não) a um cenário de desastre, influenciado diretamente pela combinação de riscos, ameaças e vulnerabilidades. Em outras palavras, todo desastre é fruto de um gerenciamento inadequado do evento extremo, mas nem todo evento extremo se tornará, necessariamente, um desastre! Nesse sentido, um modelo inovador

na psicologia caracteriza-se por ser um modelo de *gestão integral de riscos e de desastres*. Nessa concepção, como normatizado pelo Conselho Federal de Psicologia – CFP [2017], os psicólogos devem atuar em todas as etapas desse processo de gestão (prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação), para efetivamente perseguir ações para reduzir o impacto das vulnerabilidades e aumentar a resiliência da comunidade local, com vistas a minimizar o risco e a magnitude do desastre.

Outro aspecto preponderante, este novo modelo de gestão integral de riscos e de desastres está abalizado pelo “Marco de Sendai” para a Redução de Riscos de Desastres (vigência 2015-2030), de acordo com a *United Nations* (2015), que sucedeu o “Tratado de Hyogo”. O Marco de Sendai é uma estratégia global de prevenção de desastres que visa reduzir substancialmente os riscos de desastres em todos os níveis e por todos os setores. Para tanto, estabelece quatro prioridades: compreender os riscos de desastres; fortalecer o gerenciamento dos riscos; investir na redução dos riscos e no aumento da resiliência; além de reforçar a prevenção de desastres para dar respostas efetivas e facilitar o processo de recuperação, reabilitação e reconstrução. No Marco de Sendai se observa uma mudança clara de foco no gerenciamento do desastre, que antes era feito de forma isolada, para um gerenciamento integrado e preventivo dos riscos de desastre. A meta é prevenir a criação de riscos, reduzir os existentes e construir resiliência. Esse gerenciamento não pode ser visto como um setor em si, mas uma prática que deve ser aplicada em todos os setores, como enfatiza a EIRD (*apud* BRASIL, 2010). No entanto, o Comitê de Oxford de Combate à Fome – Oxfam [2017] expressa desapontamento quanto ao supracitado documento, que teria falhado em criar compromissos concretos. Embora apresente maior ênfase no impacto de desastres em grupos vulneráveis, como mulheres e idosos, o referido documento deixa a desejar no que tange, principalmente, à parte financeira (previsão de orçamento) e em não impor pressão internacional suficiente para que os governos de países desenvolvidos efetivamente reduzam os riscos de desastres.

A partir desta breve contextualização do cenário dos desastres, com especial destaque para o tema “Preservação da Saúde Mental dos Indivíduos

envolvidos em Emergências Humanitárias”, este *paper* tem por objetivo analisar de forma contextualizada o aumento dos riscos de desastres na sociedade contemporânea, a ineficiência governamental para gerenciar os efeitos indesejáveis decorrentes deste desenfreado avanço dos riscos de desastres, bem como o precário engajamento social. A pergunta foco para tal análise: Quais são os efeitos da (des-)harmonia destes três elementos para a gestão dos riscos e de desastres, quando se busca fomentar uma resiliência psicossocial em cenários de emergências humanitárias? As reflexões aqui discutidas são resultados da análise crítica qualitativa de documentos técnico-científicos, manuais/guias oficiais e de acordos internacionais. Importante destacar que em tal análise uma verificação de eventuais hipóteses é irrelevante, pois, ao contrário, aqui torna-se preponderante a construção de hipóteses capazes de identificar *desafios futuros* para a temática em tela, servindo como base empírica para trabalhos futuros.

2. O ASPECTO JURÍDICO DA “INTERVENÇÃO” E “NÃO-INTERVENÇÃO” EM CRISES

De acordo com Carrazza (2000. p.89), soberania é “[...] a faculdade que, num dado ordenamento jurídico, aparece como suprema. Tem soberania quem possui o poder supremo, absoluto e incontestável, que não reconhece, acima de si, nenhum outro poder. Bem por isso, nele repousa toda e qualquer autoridade (daí: *supra, supramus, soberano, soberania*)”.

Historicamente, o conceito de soberania se fortificou com o Tratado de Westfália, no qual constou uma série de tratados que encerraram a Guerra dos Trinta Anos, que envolveu várias nações europeias por motivos como rivalidades religiosas, dinásticas, comerciais e territoriais. Para Spieler e Herz (2007), esse tratado foi importante para delimitar a soberania de cada país em seu território, sem que fosse indispensável à destruição de outro Estado ou o sistema internacional do qual faziam parte. Assim, todos os Estados eram atores por excelência e sua soberania era absoluta. Todavia, após a 1ª Guerra Mundial ocorreram três modificações em relação ao conceito de soberania no

âmbito internacional, a partir da criação da Liga das Nações, com o intento de evitar outro grande conflito como o que acabara de devastar a Europa. Tais mudanças seriam que,

“[...] (i) os princípios da soberania e independência passaram a ser restringidos legalmente e por meios institucionais; (ii) o reconhecimento de tais princípios, que antes eram exclusivos aos Estados europeus, aos Estados da Ásia, África e América Latina; e (iii) o reconhecimento dos indivíduos como sujeitos internacionais, transformando, por conseguinte, o conceito tradicional de soberania.” (SPIELER; HERZ, 2007).

A partir disso, os Estados tiveram sua soberania limitada por normas internacionais e, conseqüentemente, seus cidadãos tiveram seus direitos assegurados internacionalmente.

O princípio da “não-intervenção”, por sua vez, apareceu pela primeira vez nos escritos dos jusnaturalistas Christian Wolff e Emmerich de Vattel. [...] Eles valorizam a soberania do Estado e seu direito de conduzir a política interna sem qualquer ingerência externa.” (SPIELER; HERZ, 2007). Esse princípio, na verdade, objetiva proteger o princípio da soberania, já que limita a influência que um Estado pode exercer em outro a partir da abstenção de intervenção. Contudo, a partir da década de 90, a soberania deixou de ser absoluta, diante do contexto Pós-Guerra Fria, podendo ser temporariamente violada quando houver graves violações dos direitos humanos. “Isto porque o Conselho de Segurança (CS) vem entendendo que, em alguns casos, o princípio da não-intervenção comporta exceção a partir do momento que há graves violações dos direitos humanos ocorrendo em determinado Estado.” (SPIELER; HERZ, 2007).

Nesse arcabouço, enquanto uns defendiam a soberania, outros começaram a defender cada vez mais a recente ideia de necessidade de intervenção e proteção. No Canadá, por exemplo, o governo patrocinou uma comissão internacional, denominada *International Commission on Intervention and State Sovereignty* (ICISS) – Comissão Internacional de Intervenção e Soberania Estadual, com especialistas de diversas nacionalidades para discutir a legitimidade e legalidade de ações de intervenção humanitária. Ao final desta

missão, foi publicado um relatório com as conclusões após os debates, no qual foi introduzido o conceito de “Responsabilidade de Proteger”. Como parte da soberania advém da responsabilidade de proteger sua população de situações de grave risco à vida e, quando a ação do Estado é falha ou o Estado é negligente nesse seu dever, ou quando este é a própria causa ou o perpetuador de guerras internas, repressões, insurgências e violações, a Comunidade Internacional assume a responsabilidade de proteger tal população que se encontra em um estado de necessidades inegáveis (*International Commission on Intervention and State Sovereignty*, 2001).

Assim, o enfoque da intervenção de um Estado em outro - o qual gera inúmeras controvérsias -, foi alterado passando para uma “Responsabilidade de Proteger”, colocando o indivíduo como centro, pois a soberania deixa de ser apenas autoridade e poder para se tornar uma responsabilidade. Ou seja, os Estados assumiram novas obrigações desde a criação da ONU por serem signatários. Vale ressaltar que, além das intervenções entre países, há também intervenções que partem de organizações. As organizações mais conhecidas por suas ações humanitárias são a Cruz Vermelha Internacional, os Médicos Sem Fronteiras e a Agência Adventista de Desenvolvimento e Recursos Assistenciais, além de outras. Essas trabalham de forma complementar oferecendo algum tipo de assistência para que as necessidades humanas sejam satisfatoriamente contempladas.

Outrossim, por exemplo, destacam-se as intervenções após o terremoto do Haiti, o Furacão Katrina e a Guerra na Síria. Quanto à primeira emergência, após o terremoto devastador, instalou-se uma implacável epidemia de cólera, a convulsão social que levou à queda do então presidente Jean Bertrand Aristides e um princípio de guerra civil. Neste cenário de agravamento da miséria, o Conselho de Segurança da ONU implantou a Missão das Nações Unidas para a Estabilização do Haiti (Minustah). A missão é liderada pelo Brasil, com atuação do Exército Brasileiro, mas também com soldados de várias nacionalidades nos últimos 13 anos. Entretanto, de acordo com a UN News Centre [2017b], a missão de paz chegará oficialmente ao fim no dia 15 de outubro deste ano, visto que os Estados Unidos da América – EUA cortará as contribuições financeiras

às missões de paz da ONU.

Quanto à segunda, refere-se ao furacão em 2005, com ventos que causaram grandes prejuízos na região litorânea do sul dos EUA, especialmente em torno da região metropolitana de Nova Orleans. Foi um dos furacões mais destrutivos a ter atingido os EUA, mas dezenas de países comprometeram-se com doações em dinheiro ou outras formas de assistência. Essa emergência serviu como símbolo quanto à importância da gestão integral de risco de desastres em todo o mundo, de acordo com o chefe do Escritório das Nações Unidas para a Redução do Risco de Desastres (UNISDR). (UN NEWS CENTRE,[2017a]).

Hodiernamente, a emergência humanitária com maior destaque é em função dos efeitos impactantes da Guerra na Síria, a qual se iniciou em 2011 com diversos protestos da população com objetivo de derrubar o presidente do país, Bashar Al-Assad, bem como para criar um país com maior democracia e liberdades individuais. Devido à repressão das forças de segurança, os manifestantes foram se mobilizando de maneira mais agressiva, transformando o movimento em uma revolta armada. Como resposta do governo sírio, soldados foram enviados para tentar controlar e desfazer os protestos, transformando-se em conflito entre população e soldados com centenas de mortes, principalmente, de civis. Com isso, a Cruz Vermelha Internacional e a ONU classificaram tal conflito, em 2012, como “guerra civil”, iniciando as cobranças quanto à aplicação do *Direito Humanitário Internacional*. Com o passar do tempo, o movimento foi se propagando por todo o país, recebendo apoio de militares desertores e grupos islamitas, como a Irmandade Muçulmana do Egito, e radicais como a Frente Al-Nursa, (Frente de Suporte para o Povo da Síria), que é um braço sírio da Al-Qaeda. Com esses novos membros em cena, a oposição se fragmentou. Começaram a surgir conflitos entre rebeldes islamitas e jihadistas do Estado Islâmico do Iraque e Levante (EIIL, ligado a Al-Qaeda), no qual os grupos jihadistas tentam tomar o controle da revolta, gerando inúmeras mortes e dificultando a conquista do objetivo inicial de derrubada do governo de Bashar Al-Assad. Ademais, a fome e a miséria são armas que também punem a população, juntas do controle governamental das

grandes cidades e das principais estradas do país. Ainda, segundo a rede de notícias BBC, foram feitos ataques químicos que deixaram milhares de mortos e feridos em 2013 e, mais recentemente, em abril de 2017. A procedência dos ataques não foi confirmada; entretanto, a oposição acusa o governo sírio pela autoria, apesar das negações do presidente Bashar Al-Assad. Segundo os dados da *Syrian Centre For Policy Research* (2016), a guerra na Síria, até 2015, teve como consequência pelo menos 470.000 mortos e quase dois milhões de feridos. Por causa da violência, com medo de serem presas e mortas, milhares de pessoas têm deixado a Síria todos os dias, nesses últimos anos de guerra. A crise dos refugiados dominou as manchetes internacionais nos últimos meses, principalmente, por razão da chegada (“mobilidade forçada”) de milhares de imigrantes à Europa. A União Europeia, por sua vez, está em busca de soluções para o fluxo crescente de imigrantes desesperados que chegam diariamente pelo Mar Mediterrâneo. A “solução” encontrada por muitos países foi ameaçar fechar as suas fronteiras para impedir a entrada do povo sírio, como ocorreu com a Bulgária, Romênia e Sérvia, segundo notícias da BBC em 2015. Ainda, a Eslovênia, já anunciou que poderá fechar suas fronteiras unilateralmente se Bruxelas não oferecer uma solução para a crise. Isso se repete nos últimos anos em diversas reuniões da União Europeia. No entanto, apesar da grande divulgação midiática sobre a entrada exacerbada de refugiados na Europa, o maior fluxo migratório se dá dentro do país em crise e em países fronteiriços. Aqui constatado não somente no caso dos refugiados da Síria, mas também em casos gerais de emergências humanitárias. Usando o caso sírio como exemplo, de acordo com o Alto Comissariado das Nações Unidas para os Refugiados, com a sigla ACNUR em português e UNHCR em inglês, dados atualizados pela última vez em 06 de abril de 2017, há 5.029.562 refugiados sírios registrados, incluindo dois milhões de sírios registrados pelo ACNUR no Egito, no Iraque, na Jordânia e no Líbano; 2,9 milhões de sírios registrados pelo Governo da Turquia, bem como mais de 29.000 refugiados sírios registrados no Norte de África. (THE UN REFUGEE AGENCY, 2017b). Ainda segundo dados da The UN Refugee Agency (2017a), atualizados em 16 de fevereiro de 2017, 13,5 milhões de pessoas estão em estado de necessidade

na Síria, 6,3 milhões de pessoas foram deslocadas internamente e 4,7 milhões de pessoas estão em áreas de difícil acesso. Até outubro de 2016, 884,461 de sírios pediram asilo na Europa, sendo 64% na Alemanha e na Suécia, 22% na Hungria, Áustria, Países Baixos, Dinamarca e Bulgária; e 14% em todos os outros países europeus. (THE UN REFUGEE AGENCY, 2017b). Assim sendo, os países de primeiro acolhimento são, na maioria das vezes, regiões próximas aos afetados pelas crises; porém, todos os países acolhedores devem estar com as fronteiras abertas para passagem de refugiados, que não podem ser devolvidos “[...]para as fronteiras dos territórios em que a sua vida ou a sua liberdade seja ameaçada em virtude da sua raça, da sua religião, da sua nacionalidade, do grupo social a que pertence ou das suas opiniões políticas.” (ONU, 1951). Além das obrigações legais de receber refugiados e não devolvê-los, derivadas da Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados de 1951, também a União Europeia não pode responsabilizar países como Grécia, Itália e Hungria pelo fato de estes serem o ponto dos refugiados de alcance à Europa, visto que o título V, capítulo 2, art. 77º do Tratado da União Europeia (2007), aduz que a União desenvolve uma política que visa introduzir gradualmente um sistema integrado de gestão das fronteiras externas. Sendo assim, todos os países da UE exercem controle migratório em nome do bloco, não apenas por um ato de soberania própria. Dito isso, tomando-se como exemplo a emergência humanitária para os sírios, em foco na atualidade, e seus “efeitos colaterais” globais, é possível concluir que atos como fechar fronteiras - por terra ou por via marítima-, coibir a chegada e estabelecer cotas extremamente rígidas de entrada de refugiados beiram sim ao instituto da ilegalidade (além de ferir a solidariedade internacional no que tange aos casos de emergências humanitárias).

2.1. Fatores que Afetam o (Des)Equilíbrio em Situações de Crise

Como já observado, as ações humanitárias são importantes para garantir às vítimas a não violação de seus direitos, além de prevenir acidentes humanos e garantir o acesso ao básico à sobrevivência: água, saneamento, alimentação,

abrigo e cuidados médicos. Diversas organizações governamentais e não governamentais atuam nessa perspectiva; porém, enfrentam determinados obstáculos, desde financeiros até burocráticos e políticos.

Em primeiro lugar, ao colocar a intervenção humanitária como uso da força de um Estado (ou grupo de Estados) que atravessa as fronteiras de outro Estado, para evitar violações graves de direitos humanos, emergem as lacunas interpretativas para considerar tal conceito como sinônimo de intervenção militar. A relação entre os conceitos de intervenções humanitária e militar pode fazer com que as organizações que prestam serviços humanitários sejam consideradas parte de uma estratégia política ou militar, principalmente, quando tais organizações recebem fundos de governos que também participam dessas intervenções. Um exemplo disso foi o assassinato de Osama Bin Laden, em 2011, em que “segundo relatos na mídia, a CIA estava monitorando a casa há algum tempo, porém só recebeu a confirmação de que Bin Laden estava no interior da base por meio de uma campanha de vacinação na qual obteve uma amostra de DNA das crianças na casa.” (Shah, 2011 *apud* CRISES, 2016).

Em segundo lugar, em alguns casos, há a transformação da ajuda humanitária em um desenvolvimento de longo prazo. Enquanto o primeiro se refere a uma ação imediata de salvar vidas de forma independente de interesses governamentais, pautadas nos princípios de imparcialidade, neutralidade e independência, o segundo envolve um processo político e econômico com vistas a combater desigualdades estruturais e pobreza. Sendo assim, a necessidade de autonomia governamental da ação humanitária, bem como o engajamento político para o desenvolvimento, em longo prazo, se tornam, por assim dizer, conflitantes.

Ambos os casos supracitados se encontram em um mesmo destino: Organizações com finalidade humanitária, ao serem relacionadas com governos, enfrentam dificuldades para adentrar em algumas áreas de conflito, principalmente, quando o Estado está relacionado, por exemplo, com a causa dos acontecimentos. Nesses casos, receber ajuda de determinadas organizações humanitárias poderia ser interpretado, por algum dos grupos conflitantes, como um ato de “tomar partido”, levando as vítimas, por exemplo, a algum tipo

de retaliação. Além disso, em decorrência dos altos custos com alimentação, medicamentos, infraestrutura e trabalhadores capacitados e, devido à ocorrência constante de novos conflitos, se faz necessário pensar em estratégias para obtenção de mais fundos para a causa das emergências humanitárias. O financiamento de organizações que prestam serviço humanitário é oriundo de empresas, Estados e doações. Entretanto, geralmente, a quantia arrecadada é insuficiente, dificultando o cumprimento do objetivo traçado pelas organizações. (NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL, 2015). Outrossim, as condições locais interferem muito no modo e na possibilidade de atuação. Regiões de difícil acesso, a inexistência de permissão de atuação por parte de alguma das partes conflitantes para a realização das ações, bem como a falta de segurança são fatores que acompanham constantemente o trabalho de voluntários envolvidos nas emergências (voluntários profissionais ou não). Um exemplo disso ocorreu em 2015, quando alguns países tentaram negociar com o Estado Islâmico do Iraque e da Síria (ISIS) a deixar a Agência Infantil da ONU/UNICEF atuar em áreas que os militantes controlavam. (AL ARABYIA ENGLISH, 2015). Fatos como este favorecem a desistência de atuação dos que estão no ambiente de confronto e desestimulam novos voluntários a se disponibilizarem para os serviços humanitários.

3. SITUAÇÃO DE ABANDONO EM CENÁRIOS COMPLEXOS DE EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS

Entre embates políticos e conflitos ideológicos, os pilares que regem a “ajuda humanitária” se moldam cada vez mais para atender as questões particulares e interesses específicos de certos grupos. Abrindo mão do caráter assistencialista do tema em tela, esse tipo de ajuda sofre uma ressignificação, se tornando um braço estatal para autopromoção em vez de se tornar uma ferramenta e estratégia de melhoria social para populações que passaram por situações traumáticas extremas.

De acordo com dados divulgados pela OMS (2017), comunidades expostas a situações de emergência sofrem uma extensa série de efeitos

psicossociais. Do tratamento inadequado, surgem, também, vícios, como uma consequência da falta de apoio, dentre eles o consumo excessivo de drogas lícitas e ilícitas, que podem desencadear e/ou potencializar, no futuro, transtornos mentais graves. Este quadro de transtorno mental pode ser agravado por certos fatores como o quadro psicológico do indivíduo, o ambiente, o histórico de distúrbios mentais na família e o uso de substâncias psicoativas. Este quadro somado aos transtornos pós-traumáticos e, igualmente, à falta de assistência humanitária pode desencadear mortes em massa, geralmente, ligadas à descrença em melhoras situacionais.

Conforme estabelecido pelo Direito Humanitário Internacional, no que tange aos ideais de Assistência Humanitária, todos os países constituem uma sociedade na qual o respeito e proteção à vida são valores primordiais e necessários, de modo que organizações governamentais e não governamentais (p.ex., a Cruz Vermelha Internacional) têm o dever de tornar público em suas ações os princípios internacionais e auxiliar em situações de risco, propiciando uma melhor abordagem para/com as vítimas. De maneira complementar, o Direito de Genebra convencionou ações humanitárias sem discriminação - em casos de intervenção militar internacional ou em situações de risco e/ou desastres-, de maneira que, independentemente de interesses políticos, econômicos ou religiosos, os indivíduos que se tornassem vítimas de situações traumáticas extremas (aqui promovidas por eventos extremos da natureza ou mesmo por atividades humanas) deveriam receber apoio externo pautado na sempre na ética internacional. Nesse sentido, a saúde mental em situações de emergência humanitária passa a ser a peça-chave para o bem-estar geral da população, da sociedade e do país em recuperação (OMS, 2017). Igualmente, devido aos prejuízos das tragédias e seus impactos dentro de uma comunidade, as ações humanitárias também podem fornecer subsídios necessários para a construção de uma sociedade preocupada em desenvolver sistemas locais melhorados no que se refere à saúde mental (LOPES et al., 2010). No entanto, ao longo dos anos, infelizmente, o pretexto de “ajudar vítimas de desastres” tem servido a governos corruptos para articular golpes, alavancar regimes políticos ditatoriais e perseguir inimigos estatais. Vários exemplos disso se somam a uma

história marcada por guerras globais (como a Guerra Fria), que impulsionaram novos mecanismos econômicos (como a democracia liberal, no caso da guerra acima citada). Outro exemplo, os conflitos internos, como ocorreu em Ruanda e na Líbia, nos quais a ajuda humanitária internacional se resumiu ao pouco destaque midiático e críticas diversas.

Partindo de uma série de estratégias lançadas na mídia na forma de “humanitarismo”, governos e organizações investem milhões de dólares nessas áreas de crises, gerando um comércio estruturado (e estruturante), que se utiliza da repressão para controlar problemas, sem resolvê-los de fato. Por ação ou omissão, governos estrangeiros beneficiam uma comunidade em detrimento de outra, como uma forma de impor seu poderio político e econômico (CHARLEAUX, 2016). Os cenários de devastação são logo esquecidos e as propostas de reconstrução previstas para esses locais raras vezes são concretizadas. Este paradigma se confirma nas definições de Holzfrefe (2003, *apud* WHITTALL; REIS; DEUS, 2016), nas quais “Intervenção Humanitária” significa “*a ameaça ou uso da força de um Estado [...] que atravessa as fronteiras de outro Estado com o objetivo de evitar ou dar fim a violações graves e generalizadas dos direitos humanos fundamentais de indivíduos [...]*”. Esse conceito - não podendo ser equivalente ao de “Intervenção Militar”-, se porta como uma justificativa dele, dando uma roupagem instrumental à ajuda humanitária, para a aquisição de fins políticos dentro de organismos internacionais.

Em primeira análise, é importante examinar o quanto o humanitarismo moderno está ligado a grandes potências ocidentais. Desse modo, estabelece-se uma relação, em alguns contextos, entre a manipulação da ajuda humanitária e a redução e/ou prejuízo da capacidade de resposta às emergências (WHITTALL; REIS; DEUS, 2016). Mudanças sociais e mudanças no quadro psicológico das pessoas, tanto nas comunidades atingidas por eventos extremos, como também nos profissionais envolvidos na causa, são efeitos colaterais decorrentes desta manipulação intencional, vindo a potencializar um cenário de desastre.

Atualmente, um exemplo deste descaso mundial pode ser observado na questão dos refugiados ao redor do mundo. Distribuídos em campos de concentração e arcando com a negligência governamental, esses povos sofrem

perseguições e ameaças constantes, tanto por parte do país de origem, como daquele no qual estão sendo abrigados. Vivendo em condições subumanas, cerca de 175 milhões de pessoas sofrem diretamente com os efeitos da insensibilidade da opinião pública e de líderes mundiais, que não encontram soluções viáveis para a situação dos refugiados. Em crises como essa dos refugiados, dois panoramas são identificados: (1) o dos países ricos, que se eximem da responsabilidade com qualquer uma das comunidades envolvidas no problema; e (2) o de países em desenvolvimento, que arcam, sem apoio efetivo de organizações internacionais, com os custos da ajuda e asilo, adentrando, sem força militar suficiente, em Estados com profunda desregulação social e vulnerabilidade política. Nesse caso, os problemas atingem tanto a população abandonada quanto o país que prestou a ajuda, considerando que, a partir disso, a nação doadora fragiliza fronteiras e aumenta as dívidas internacionais para o abrigo de refugiados.

Segundo a edição de setembro de 2016 do periódico *Global Humanitarian Assistance* (FORCED, 2016), existem sete fatos acerca dessa questão. Conforme o editorial, o aumento nos níveis de deslocamento forçado intensifica a necessidade de financiamentos emergenciais investidos, principalmente, no Oriente Médio e na África. Além disso, os países que acolhem os imigrantes detêm, em grande parte, baixas receitas internas e inquéritos nacionais excludentes que não abrangem, de forma sistêmica, os refugiados nos quadros de desenvolvimento.

Outro exemplo de descaso generalizado pode ser observado no Haiti. País considerado “problemático” pela quase totalidade das entidades governamentais e não governamentais, que supostamente enviam profissionais e verba suficiente para a recuperação de áreas devastadas no país, mas sem nunca recuperar essas áreas de fato, deixando a nação em contínua situação alarmante, o que faz com que ela seja reincidente no cenário internacional de pobreza e miséria (SÁ, 2017). Tendo os Direitos Humanos renegados, a população haitiana conta com menosprezo mundial devido às más relações políticas feitas pelo país e devido à falta de apoio midiático, dando mais uma demonstração do quanto o “humanitarismo” faz parte de um complexo jogo de interesses estadistas.

Do ponto de vista psicológico, os efeitos das situações de emergência humanitária são os mais diversos possíveis; desde pequenos transtornos mentais até fortes perturbações psicossociais circundam as situações de emergência humanitária. Para tal, a comunidade envolvida nesses cenários extremos deve ter acompanhamento constante, assim como as equipas de profissionais, que necessitam de um apoio psicológico para minimizar os efeitos colaterais daí decorrentes. Dados da OMS (2017) revelam que pessoas que se sentem seguras, calmas e esperançosas, recebendo assistência, física e emocional, de forma satisfatória, têm maiores possibilidades de se recuperarem dos efeitos psicológicos decorrentes dos traumas do desastre. Por isso, é necessário incluir medidas e serviços especializados em saúde mental para prestar à população acometida pelo evento extremo e, outrossim, aos profissionais de emergências humanitárias, um suporte psicológico de qualidade. Este suporte ajuda na descarga emocional e promove a solidariedade entre os indivíduos que sofreram algum trauma. Desse modo, é evidente que os prejuízos do descaso governamental são incomensuráveis, quando o abandono passa a fazer parte do cotidiano de determinada população desprovida de seguridade social, ou seja, mais vulnerável. O progresso atual em face da reforma da saúde mental teria maior efetividade e seria acelerado caso os interesses de curto prazo empreendidos nessa área de estudo não se restringissem a certas áreas geográficas, mas se o suporte psicológico expandisse a todas as áreas de crise no mundo, promovendo, dessa forma, uma maior valorização e compromisso social da psicologia no que tange às emergências humanitárias, visto que, sem essa inclusão, os efeitos colaterais de eventos extremos são os mais diversos (OMS, 2017).

4. PRINCIPAIS TRANSTORNOS QUE AFETAM A SAÚDE MENTAL DE VÍTIMAS DE EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS

Devido à série de acontecimentos potencialmente traumáticos que envolvem as emergências humanitárias, é comum o desencadeamento de reações emocionais e cognitivas muito diversas, podendo até transformar-se, no

longo prazo, em transtornos mentais graves.

Assim, em 2015, foi publicado pela OMS e o Alto Comissariado das Nações Unidas para Refugiados (ACNUR), um guia do Programa de Intervenção Humanitária para Ação em Favor da Saúde Mental. Este guia é direcionado aos profissionais da saúde, sem formação em saúde mental, para que possam melhor identificar e lidar com as necessidades específicas de populações mais vulneráveis. Neste guia, são tratados, por exemplo, os aspectos de atendimento em casos de estresse agudo, luto, transtorno depressivo moderado a grave, transtorno por estresse pós-traumático, psicoses, epilepsia ou crises epiléticas, deficiência intelectual, consumo nocivo de álcool e drogas, suicídio e outros sintomas emocionais importantes comuns em cenários de emergências humanitárias. Ilustrando, casos de estresse agudo, provocado pela sensação de estar revivendo experiências negativas e o sentimento de ameaça permanente (quando algumas pessoas passam pela experiência de luto, situação esta ocorrida com grande frequência em certas emergências humanitárias), é possível que estas pessoas desenvolvam transtornos físicos sem qualquer causa médica aparente, dificultando o desempenho cotidiano e gerando profunda tristeza e desolamento.

De acordo com *World Health Organization e United Nations High Commissioner for Refugees* (2015), o estresse intenso dessas situações desencadeia sentimentos de aflição, medo, culpa, vergonha e desesperança, baixa autoestima, aumentando o risco de transtorno depressivo moderado à grave. Como consequência, a pessoa sente grande dificuldade em lidar com situações simples do dia-a-dia nas esferas pessoal, familiar, social, educativa, ocupacional, entre outras. Ainda, devido às constantes tensões e medos extremos, desintegração das fontes de apoio social e da interrupção dos serviços de saúde, é possível observar o desenvolvimento de psicoses, tornando a pessoa vulnerável a diversas violações de seus direitos humanos, tais como negligência, abandono, maltrato e estigmatização social. Além disso, o referido guia também aborda, dentre outros, o problema de excesso de consumo de álcool, drogas ilícitas e medicamentos, que crescem nessas situações ao oferecer uma espécie de “escape momentâneo” para os sentimentos e emoções, vindo tal escape a

se perpetuar devido ao contexto de pouca resiliência e muita vulnerabilidade. Além de crises de abstinência, o uso dessas substâncias geram transtornos comportamentais de risco para a saúde, problemas familiares ou conjugais, violência sexual e física, negligência e maltrato de menores, dificuldades econômicas, entre outros exemplos. Como consequência e risco de agravamento de todos esses transtornos mentais, podem surgir casos de automutilação e/ou suicídio. O suicídio é um ato derradeiro que pode ser compreendido pelas pessoas como uma espécie de refúgio, uma fuga para dar fim ao sofrimento humano. Porém, em tais casos, o suicídio implica em uma perda do sentido existencial, da autopreservação instintiva, fugindo à racionalidade humana, exigindo dos profissionais da saúde estratégias para o aumento da resiliência das vítimas.

5. PLANOS DE CONTINGÊNCIA COMO ESTRATÉGIA DE RESILIÊNCIA PARA EMERGÊNCIAS HUMANITÁRIAS

Considerando os efeitos colaterais multidimensionais envolvidos em emergências humanitárias, faz-se indubitavelmente necessário desenvolver estratégias para o aumento da resiliência das comunidades atingidas por eventos extremos, cuja finalidade se sustenta na minimização das potencialidades da configuração de cenários de desastres. Idealizados com o intuito de serem ações estratégicas promovidas pela e para a comunidade, em conjunto com organizações de saúde e organizações governamentais e não governamentais, os planos de contingência são formas de preparação para um controle adequado de possíveis situações de emergência. Para Lopes (2010), esses planos se baseiam em análises de riscos (lê-se “gestão integral dos riscos”) e aplicação de gerenciamento de cenários de desastres, para um planejamento logístico e operacional mais eficaz.

A Psicologia, dentro desses contextos multidisciplinares e integrados, se encontra enquanto meio necessário para a promoção do bem-estar psicossocial, prestando apoio na esfera individual e/ou coletiva, de modo a gerar mudanças significativas em cenários de crise. *“Considera-se que não há mais possibilidade*

de recuo desse campo de estudos, levando-se em conta a desorganização social produzida pelas catástrofes e a bandeira do compromisso social erguida pela psicologia [...].” (SILVEIRA, 2011).

É diante de cenários de desastres que os atores sociais envolvidos se mobilizam de forma a atender, da melhor maneira possível, às vítimas. Como reflexo de um panorama moderno, conforme Silveira (2011), o Estado e a sociedade buscam, em um primeiro momento, garantir as necessidades básicas da população atingida: a instalação de abrigos provisórios para os desabrigados, a viabilização de alimentação e atenção médica imediata, como comumente acontece em eventos extremos. Como é possível observar em situações de emergência humanitária - posterior a uma resposta inicial-, pouca mobilização é feita (no curto, médio e longo prazo), para reparar os efeitos indesejáveis de determinado evento extremo no cotidiano da comunidade.

Apesar de alguns avanços no auxílio prestado às vítimas, ainda é necessário avançar muito no que tange às estratégias preventivas de tais ações. Para tanto, é necessário somar esforços no sentido de avançar rumo a uma cultura preventiva em emergências humanitárias, adotando um sentido amplo e democrático nos conselhos em nível de governo e aproximar/incluir a comunidade na elaboração e no acompanhamento dessa política (REICHERT, 2011). Em outras palavras, a preparação, bem como a forma pela qual a ocorrência será dimensionada (ou seja, prevista) em uma ocasião de emergência – por exemplo, o modo como será executada a intervenção -, produz efeitos importantes, de modo que, caso esta seja inadequada, pode, inclusive, acumular os danos para as pessoas atingidas (COÊLHO, 2006 *apud* TRINDADE; SERPA, 2013). Do ponto de vista psicológico, os traumas daí decorrentes podem gerar problemas em diversos setores sociais, provocando desde medos excessivos (fobias), até problemas com a capacidade de socialização futura.

Desse modo, o enfrentamento das emergências e dos desastres está diretamente ligado ao engajamento e à preparação da comunidade, ou seja, relacionado à organização da sociedade civil (REICHERT, 2011). Tendo esse intuito, um plano de contingência deve conter explicitamente as responsabilidades de cada organização, as prioridades e as medidas iniciais a serem tomadas, bem

como a forma como os recursos disponíveis serão empregados (LOPES et al., 2010). Assim sendo, os planos são elaborados com base em diferentes tipos de ameaças, ou seja, pode existir mais de uma linha estratégica, cada uma sendo especializada em um tipo de desastre diferente, de modo que vários projetos possam ser elaborados para uma mesma área física. Conforme RAMÍREZ (2011), essas estratégias se fundamentam nos princípios de Gestão Integral dos Riscos, mecanismo que agrega “ameaça” e “vulnerabilidade” originando diferentes tipos de riscos, para os quais são exigidas diferentes perspectivas multidisciplinares. A partir do *mapeamento dos riscos* em determinadas regiões, o planejamento das ações deve ser elaborado previamente, através dos quais órgãos e entidades devem ter tarefas/funções predefinidas. Este planejamento estratégico deve conter informações sobre o que deverá ser feito com prioridade/urgência, por exemplo, como se darão os procedimentos de evacuação, disposição dos abrigos, estratégias de arrecadação de doações, etc.. Já os psicólogos devem determinar técnicas de socorro multimodais, como protocolos de atendimento à comunidade afetada, de modo a promover o fortalecimento da rede social da comunidade e sustentabilidade de novas redes construídas (LOPES et al., 2010).

Depois de construído em cooperação com a comunidade, o plano de contingência deve ser testado em conjunto com a população, por meio de simulados que incentivem a percepção externa a situações de risco em comunidades vulneráveis. O simulado deve ser realizado nas localidades mapeadas na análise de riscos, com efetiva participação e engajamento popular, podendo contribuir na redução da vulnerabilidade da comunidade, minimizando os riscos de formação de cenários de desastres (LOPES et al., 2010). Na realidade, a redução dos riscos exige uma série de ações amplas de redução das crises de seguridade social em ambientes vulneráveis, e esse não é propriamente o papel dos simulados. Esses servem, basicamente, como preparação para respostas rápidas e objetivas que, como tais, buscam avaliar as ações realizadas e os recursos empreendidos, promovendo a capacitação e treinamento das equipes e da população para enfrentar adequadamente uma situação de emergência (BRASIL, 2012). No aspecto psicológico, por em prática aquilo anteriormente exposto, atesta a preparação da população para

situações de emergência. Ao fim dos treinamentos, o psicólogo deverá analisar novamente o plano do ponto de vista da ação humana, de modo a realizar as alterações válidas e adequadas para o contexto da comunidade local.

Um simulado do plano de contingência tem a intenção de um aprendizado, a qualidade deste dependerá da qualidade de sua preparação, de maneira que nem o sentido comum, nem a boa vontade são suficientes para realizar um bom simulado (UNICEF, 2010). Previstos como parte essencial dentro do planejamento, os simulados devem ser feitos de forma constante e periódica para, a partir deles, se obter uma análise multidisciplinar sobre determinada realidade social, seus atores, suas especificidades culturais, etc.. Tais análises corroboram para uma maior eficácia e ajustamento do plano de contingência à realidade local, além de indicarem possíveis efeitos indesejáveis. Igualmente, é basilar mapear os principais e possíveis impactos psicossociais que serão considerados no Plano de Contingência, bem como seus objetivos e metas de forma clara e concisa, fazendo com que o plano seja de bom entendimento a todos (LOPES et al., 2010). Além disso, é necessário manter uma comunicação constante entre os diferentes órgãos elencados no planejamento, com atenção à capacidade real de resposta dessas organizações em situações de emergência. Outro ponto que deve ser tocado estrategicamente é o dos recursos financeiros disponíveis para a atuação profissional.

Por fim, após a elaboração e aplicação da gestão emergencial antes e durante a crise, é necessário formular os planos de desmobilização, momento no qual já se tem noções da dimensão dos efeitos colaterais do evento extremo (ou já de um desastre), número de vítimas, resultado das políticas de doação, etc. Todos os recursos devem ser desmobilizados - a partir de um planejamento-, de forma gradual e proporcional à reabilitação dos cenários afetados (LOPES et al., 2010).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E DESAFIOS FUTUROS

Diante do exposto, percebe-se que a área da gestão integral dos riscos de desastres ainda tem muito a ser explorada e desenvolvida, com vistas a sua

efetiva implementação e eficácia. As intervenções humanitárias sempre devem ser pautadas pelos seus quatro princípios básicos (humanidade, imparcialidade, neutralidade e independência), de forma a garantir a sua legitimidade. É inegável e constatável que, infelizmente, muitas das ações humanitárias são contaminadas por conflitos de interesses diversos, colocando a retomada do bem-estar social da população afetada em segundo plano. Observa-se também que, depois de uma ajuda inicial, muitas vezes, o país é deixado a sua própria sorte no processo de reconstrução. Assim sendo, é fundamental que os países e as organizações internacionais envolvidas atuem de forma realmente imparcial e solidária e, principalmente, com eficácia. Nesse aspecto, o plano de contingência se revela como uma ferramenta eficaz ao gerenciamento integral dos riscos e dos desastres, visto que tal planejamento estratégico pode alterar sensivelmente a magnitude de um evento extremo, minimizando consideravelmente o potencial de configuração de um cenário de desastre. Portanto, este *novo paradigma* de uma *gestão integral de riscos de desastres* é uma resposta efetiva que exige a participação e inclusão de uma equipe multidisciplinar e da comunidade envolvida, norteados também a preparação dos planos de contingência e as diretrizes do apoio internacional.

A partir desta contextualização e análise crítica do cenário dos desastres, com especial destaque para a “Preservação da Saúde Mental dos Indivíduos envolvidos em Emergências Humanitárias”, é possível constatar que a ineficiência governamental para gerenciar os efeitos indesejáveis decorrentes do desenfreado avanço dos riscos de desastres e o precário engajamento social são elementos fundamentais para o agravamento do evento extremo em questão, vindo fomentar a configuração de cenários de desastres no que tange às emergências humanitárias. Nesse sentido, emergem alguns desafios futuros advindos de uma base empírica, que podem servir para trabalhos vindouros, a saber: (1) Como definir uma “emergência humanitária” de forma que tal conceito envolva toda a complexidade e as particularidades de tal cenário? (2) Considerando a *gestão integral dos riscos*, como os governos locais, juntamente com a população, podem se preparar de forma mais resiliente, para que um evento extremo não se transforme em um cenário vulnerável a desastres? (3)

Para finalizar, como uma *gestão integral de emergências humanitárias* pode se tornar mais eficaz, visto que a sua ineficácia poderá ser um indicador de “desastre”?

REFERÊNCIAS

ACT ALLIANCE. **Apoio Psicossocial de Base Comunitária em Emergências**. [2017]. Disponível em: <<http://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2015/05/681-ACT-Portuguese-summary-final.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

AL ARABYIA ENGLISH. **UNICEF urges talks with ISIS for aid access**. 2015. Disponível em: <<http://english.alarabiya.net/en/News/middle-east/2015/03/13/UNICEF-urges-talks-with-ISIS-for-aid-access-.html>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

BBC. **'Ataque químico' mata dezenas na Síria: o que se sabe até agora**. 2017. Disponível em: <<http://www.bbc.com/portuguese/internacional-39496809>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

BBC. **Países da Europa Oriental estudam 'mega-fechamento' de fronteiras contra refugiados**. 2015. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/10/151025_balcas_refugiados_fd>. Acesso em: 17 abr. 2017.

BBC. **Oposição diz que ataque com armas químicas matou mil na Síria**. 2013. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2013/08/130821_siria_ataque_dg#orb-banner>. Acesso em: 17 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Gestão de riscos e de desastres: contribuições da psicologia**. Florianópolis: CEPED, 2010. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=8fa26fe8-d31a-4531-92ca-346e6c69867f&groupId=10157>. Acesso em: 15 abr. 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Guia de orientação para a elaboração de exercícios simulados de preparação para desastres**. Brasília, 2012.

BRITISH BROADCASTING CORPORATION. **Síria é 'maior crise humana**

da nossa era', diz ONU. 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/08/140829_siria_crise_humanitaria_hb>. Acesso em: 16 abr. 2017.

CARRAZZA, R. A. **Curso de direito constitucional tributário.** 14. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

CASTRO, A. L. C. de. Ministério da Integração Nacional. **Segurança Global da População.** Brasília, 2007. Disponível em: <http://mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=618ce54d-5e77-4aa5-a606-9ffa6f47038a&groupId=10157>. Acesso em: 14 abr. 2017.

CHARLEUX, J. P. **Como governos usam a ajuda humanitária para atender seus interesses políticos.** 2016. Disponível em: <<https://www.nexojournal.com.br/expresso/2016/11/23/Como-governos-usam-a-ajuda-humanit%C3%A1ria-para-atender-seus-interesses-pol%C3%ADticos>>. Acesso em: 14 de abr. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE PSICOLOGIA. **Justificativa para a mudança do nome da comissão de psicologia na gestão integral de riscos e de desastres.** [2017]. Disponível em: <<http://site.cfp.org.br/wp-content/uploads/2016/12/Mudanc%C3%A7a-do-nome-da-comissa%C3%83o-Emerg%C3%Aancias-e-Desastres.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

CRISES humanitárias, cooperação e o papel do Brasil. Rio de Janeiro: Médicos Sem Fronteiras, 2016.

FORCED displacement poverty and financing: Seven facts you need to know. [S.l.]: Development Initiatives, set. 2016. Disponível em: <http://www.globalhumanitarianassistance.org/wp-content/uploads/2016/09/Forced_Displacement_Poverty_and_Financing_DI_Sept_2016.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2017.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **O mundo hoje e os desastres.** [2017]. Disponível em: <<http://andromeda.ensp.fiocruz.br/desastres/content/o-mundo-hoje-e-os-desastres>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

HUMANITARIAN COALITION. **What is a humanitarian emergency?.** [2017]. Disponível em: <<http://humanitariancoalition.ca/media-resources/factsheets/what-is-a-humanitarian-emergency>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

INTERNATIONAL COMMISSION ON INTERVENTION AND STATE SOVEREIGNTY. **The Responsibility to Protect**. Ottawa: International Development Research Centre, 2001. Disponível em: <http://responsibilitytoprotect.org/ICISS_Report.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2017.

INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. **What is vulnerability?**. [2017]. Disponível em: <<http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/what-is-a-disaster/what-is-vulnerability/>>. Acesso em: 13 abr. 2017.

LOPES, D. da C. et al. **Gestão de riscos e de desastres: contribuições da psicologia**. Santa Catarina: Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres, 2010.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Falta de financiamento dificulta ajuda humanitária da ONU para sírios afetados pela guerra**. 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/falta-de-financiamento-dificulta-ajuda-humanitaria-da-onu-para-sirios-afetados-pela-guerra/>>. Acesso em: 22 abr. 2017.

OMS. **Salud mental en las emergencias**. 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs383/es/>>. Acesso em 21 abr. 2017.

ONU. ACNUR. **Convenção Relativa ao Estatuto dos Refugiados**. 1951. Disponível em: <http://www.acnur.org/t3/fileadmin/Documentos/portugues/BDL/Convencao_relativa_ao_Estatuto_dos_Refugiados.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2017.

OXFORD COMMITTEE FOR FAMINE RELIEF. **Disappointment in Sendai: why the fight for strong and accountable action on disaster risk reduction is now more important than ever**. 2015. Disponível em: <<https://blogs.oxfam.org/en/blogs/15-03-18-disappointment-sendai-why-fight-strong-and-accountable-action-disaster-risk-reduction>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

RAMÍREZ, D. S. **Acompanhamento para reconhecimento de vítimas**. In: Psicologia de emergências e desastres na América Latina: promoção de direitos e construção de estratégias de atuação. Brasília, 2011.

REICHERT, T. R. In: **Psicologia de emergências e desastres na América**

Latina: promoção de direitos e construção de estratégias de atuação. Brasília, 2011.

SÁ, E. **Haiti:** o abandono travestido em ajuda humanitária. 2010. Disponível em: <<http://fazendomedia.org/haiti-o-abandono-travestido-em-ajuda-humanitaria/>>. Acesso em 14 abr. 2017.

SILVEIRA, M. C da. O papel psicológico como operador em emergências e desastres: contribuições para uma prática cidadã. In: PSICOLOGIA DE EMERGÊNCIAS E DESASTRES NA AMÉRICA LATINA: promoção de direitos e construção de estratégias de atuação. Brasília: CFP, 2011.

SPIELER, P. B.; HERZ, M. **A indeterminação do conceito de intervenção humanitária:** Reflexo no caso Timor Leste. 2007. Dissertação (Mestrado) - Curso de Relações Internacionais, Pontificia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/10564/10564_3.PDF>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SYRIAN CENTRE FOR POLICY RESEARCH. **Syria Confronting Fragmentation!**: Impact of Syria Crisis Report 2015. [S.l.]: United Nations Development Programme, 2016. Disponível em: <<http://static.publico.pt/docs/Mundo/SCPR2015.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

TRATADO da União Europeia (Tratado de Maastricht), 13 dez. 2007. Disponível em: <eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=PT> Acesso em: 17 abr. 2017.

THE UN REFUGEE AGENCY. **Syria Emergency.** 2017a. Disponível em: <<http://www.unhcr.org/syria-emergency.html>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

THE UN REFUGEE AGENCY. **Syria Regional Refugee Response.** 2017b. Disponível em: <<http://data.unhcr.org/syrianrefugees/regional.php>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

TRINDADE, M. C.; SERPA, M. G. **O papel dos psicólogos em situações de emergências e desastres.** 2013. Trabalho de conclusão de curso – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2013.

UN NEWS CENTRE. **Hurricane Katrina's 'true legacy' was to spur disaster risk management** – senior UN official. [2017a] Disponível em: <<http://www.un.org/>>

apps/news/story.asp?NewsID=51745#.WPaWaUXyvIW>. Acesso em: 18 abr. 2017.
UN NEWS CENTRE. **Security Council decides UN Mission in Haiti will close by October; approves smaller follow-on operation.**[2017b]
Disponível em: <<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=56559#.WPaKhUXyvIV>>. Acesso em: 18 jul. 2017.

UNICEF. **Simulacros escolares:** Una guía para su preparación. Panamá: lusgratfab, 2010. Disponível em: <<http://educacionygestiondelriesgo.crid.or.cr/preparacion/>>. Acesso em 16 abr. 2017.

UNITED NATIONS. **Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030.** 2015. Disponível em: <https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. **Reading the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030.** 2015. Disponível em: <http://www.unisdr.org/files/46694_readingsendaiframeworkfordisasterri.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

UNITED NATIONS OFFICE FOR OUTER SPACE AFFAIRS. **Emergency and disaster management.** [2017]. Disponível em: <<http://www.un-spider.org/risks-and-disasters/emergency-and-disaster-management>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

UNITED NATIONS OFFICE FOR THE COORDINATION OF HUMANITARIAN AFFAIRS. **What are Humanitarian Principles?.** 2012. Disponível em: <https://docs.unocha.org/sites/dms/Documents/OOM-humanitarianprinciples_eng_June12.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

WHINTTALL, J.; REIS, R.; DEUS, S. de. **O que não fazer:** como a manipulação da ajuda humanitária prejudica a eficácia da resposta a emergências. 2016. Disponível em: <<http://www.msف.org.br/opinia/o-que-nao-fazer-como-manipulacao-da-ajuda-humanitaria-prejudica-eficacia-da-resposta>>. Acesso em: 14 abr. 2017.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; UNITED NATIONS HIGH COMMISSIONER FOR REFUGEES. **mhGAP Humanitarian Intervention Guide (mhGAP-HIG):** Clinical management of mental, neurological and substance use conditions in humanitarian emergencies. Geneva: WHO, 2015.

ORGANIZADORES:



Lutiane Queiroz de Almeida



Pitágoras José Bindé



Ricardo José Matos de Carvalho



Sérgio Murilo Santos de Araújo

Este livro trata de enfoques inter e multidisciplinares a respeito de desastres no Brasil. As temáticas desenvolvidas nos capítulos orbitam em torno do tema central “DESASTRE” em leituras a partir da Engenharia de Produção, da Psicologia e da Geografia, em estudos teóricos e aplicados, dentre os quais se destacam estudos realizados sobre vulnerabilidade, resiliência, ergonomia, ações comunitárias, amparo jurisdicional em caso de desastre, cartografia de risco, tecnologia aplicada ao gerenciamento de risco, indicadores de risco, comunicação de risco, tecnologia de informação e comunicação, dentre outros temas. O principal objetivo deste livro é publicar os estudos realizados sobre o tema “DESASTRE” pelos grupos de pesquisa GREPE, GEORISCO e GPSICODESASTRE, da UFRN.

Estes três grupos de pesquisa têm atuado nos últimos cinco anos de forma integrada, o que lhes conferiu o amadurecimento suficiente para a criação, em 2017, do Núcleo de Pesquisas sobre Desastres (NUPED-UFRN). Neste livro, os estudos realizados permeiam variados espaços do Brasil, desde escala nacional até a escala local. Além disso, o livro é resultado de esforços de parcerias disciplinares e interdisciplinares que integram pesquisadores da UFRN (e de outras instituições como UFRJ e UFCG) envolvidos em ações de pesquisa, ensino e extensão na busca de contribuir, para a redução do risco de desastres, um tema que exige muita difusão no Brasil, dadas as fragilidades e carências que ainda existem na criação de uma cultura de risco em contraponto à cultura do desastre.

Os organizadores

