





**COLETÂNEA DEFESA  
E SEGURANÇA CIVIL**



**Universidade Federal Fluminense**  
**Mestrado em Defesa e Segurança Civil**

---

Airton Bodstein  
Angela Maria Abreu de Barros  
Regina Fernandes Flauzino  
(Organizadores)

**COLETÂNEA DEFESA  
E SEGURANÇA CIVIL**

**Volume 5**



Niterói, 2018

Copyright © 2018 by Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros, Regina Fernandes Flauzino (Organizadores)

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

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

Normalização: Maria Lúcia Gonçalves

Copidesque e revisão: Ricardo Borges

Capa e projeto gráfico: Marcos Antonio de Jesus

Supervisão gráfica: Alternativa Editora e Produção Cultural Ltda.

---

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

---

C694 Coletânea segurança e defesa civil, v. 5 / Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros, Regina Fernandes Flauzino (Organizadores).  
– Niterói : Alternativa, 2018.  
160 p. : Il. ; 23 cm.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-63749-74-1

1. Defesa Civil. 2. Prevenção de calamidades. 3. Meio ambiente.

I. Bodstein, Airton. II. Barros, Angela Maria Abreu de. III. Flauzino, Regina Fernandes.

CDD 355.2308

---

# SUMÁRIO

<b>Apresentação .....</b>	<b>9</b>
<b>Prefácio .....</b>	<b>13</b>
<b>Curso Básico de Proteção e Defesa Civil – CBPDEC- 2017- ESDEC: Aprimorando a Capacitação em Defesa Civil .....</b>	<b>15</b>
<i>Adriana Aparecida Bianchi Azevedo, Alexandre Galvão Fernandes, Alexandre Silveira de Souza, Angela Maria Abreu de Barros, José Rodrigo de Moraes, Kellen Cristine Nunes Salles, Márcio Romano Correa Custódio, Marília Aparecida Coelho Fraia de Souza</i>	
<b>Aplicação do orçamento Federal em Proteção e Defesa Civil sob a ótica da gestão de riscos de desastres, no período de 2012 a 2016. ....</b>	<b>27</b>
<i>Cleyton Cruz do Espírito Santo</i>	
<b>Efeitos da estiagem e da seca na qualidade da água .....</b>	<b>43</b>
<i>Robson Luís do Nascimento, Anderson Marcelo D'Alexandro Hoelbriegel, Rosângela D'Elia, Carlos Augusto de Lima, Raoni de Lucena Souza, Airton Bodstein, Angela Maria Abreu de Barros</i>	
<b>Estudo de estratégias informatizadas de baixo custo aplicadas à Defesa Civil no Município de Niterói – RJ em prevenção de desastres .....</b>	<b>59</b>
<i>Leonardo Abreu de Barros, Airton Bodstein</i>	
<b>A importância da educação ambiental para a mitigação dos riscos de desastres ambientais .....</b>	<b>79</b>
<i>Lucélia Granja de Mello, Thales Gustavo de Oliveira Costa, Reiner Olíbano Rosas</i>	
<b>Fatores geográficos e de gestão municipal relacionados com a ocorrência de enxurradas ou inundações nos municípios mineiros .....</b>	<b>93</b>
<i>Ricardo Augusto Ferreira Quadros, José Rodrigo de Moraes</i>	
<b>Contribuições da educomunicação para a Defesa Civil .....</b>	<b>107</b>
<i>Shirley da Cunha Vasconcellos Vidal, Angela Maria Abreu de Barros</i>	
<b>Força de ajuda humanitária: a geração da capacidade de resposta a desastres por parte do Exército Brasileiro .....</b>	<b>125</b>
<i>Washington Harryson Alcoforado, Manoel Isidro de Miranda Neto</i>	
<b>O processo histórico de ocupação do parque João Paulo II e as políticas públicas adotadas para a redução do risco de desastres .....</b>	<b>139</b>
<i>Talita Santiago Lopes, Daniele Rocha Teixeira, Francisco Luiz Guimarães Leitão Luiza Helena de Andrade Miguel, Gerônimo Emilio Almeida Leitão</i>	



## APRESENTAÇÃO

O mundo vem presenciando nos últimos anos a intensificação de desastres de todos os tipos. O Brasil não está livre deste cenário e por este motivo enfrenta o desafio de discutir as questões que envolvem a segurança da população, estimulando estudos e discussões, suficientes para despertar no poder público, no meio acadêmico e na população brasileira, a prioridade que se devem conferir às políticas e estratégias nacionais relacionadas à segurança e proteção da população.

Neste quinto volume da Coletânea Defesa e Segurança Civil são apresentados 9 artigos de pesquisas dos alunos do Programa de Mestrado Profissional em Defesa e Segurança Civil que refletem a discussão sobre o tema e contribuem para a análise da conjuntura, para reflexões na área da educação e serviço e propostas de ação.

No que tange a área de **Educação**, o primeiro artigo versa sobre **Educação Continuada** e apresenta o Curso Básico de Proteção e Defesa Civil (CBPDEC) da Escola de Defesa Civil (ESDEC), da Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC-RJ). O curso teve como objetivo preparar técnicos e gestores em proteção e defesa civil para o desenvolvimento de ações referentes ao Marco de Ação de Sendai 2015-2030 que apresenta como prioridades de ação, a compreensão do risco e a melhoria na preparação para desastres, e a necessidade de ampliar o conhecimento dos profissionais envolvidos na redução do risco, da comunidade e sociedade civil, investindo na busca para resiliência. **A Educação Ambiental** como uma ferramenta para a mudança de comportamento é apresentada no artigo *“A importância da educação ambiental para a mitigação dos riscos de desastres ambientais”*. Neste analisa-se a importância da Educação Ambiental no âmbito escolar e mostra como pode ser uma ferramenta para a conscientização ambiental e prevenção de riscos de desastres. Em contexto de estudo de caso, o artigo *“Contribuições da Educomunicação para a Defesa Civil”* buscou investigar os aportes que a **Educomunicação** pode oferecer à Defesa e Segurança Civil, no sentido de sensibilizar as pessoas em relação à prevenção dos riscos de desastres; esta é vista como um processo facilitador do diálogo e das relações dos saberes entendendo que suas técnicas podem propiciar otimização das ações desenvolvidas, participação proativa da população, sensibilização sobre prevenção e mitigação dos riscos de desastres, formação de visão crítica e de um conhecimento maior sobre o tema.

A **gestão** na aplicação e maiores aportes de recursos públicos em Proteção e Defesa Civil são fatores fundamentais para a redução das ocorrências e dos

impactos negativos decorrentes dos fenômenos adversos dos desastres. Neste campo, na instância federal o artigo *“Aplicação do orçamento federal em proteção e defesa civil sob a ótica da gestão de riscos de desastres, no período de 2012 a 2016.”* demonstra a queda de investimentos do governo federal através do Ministério da Integração Nacional e a aplicação de somente 53% dos recursos disponíveis na pasta.

No âmbito da redução de riscos de desastres, o artigo “Efeitos da estiagem e da seca na qualidade da água” procura analisar e identificar tais efeitos na busca de subsídios para planos de contingência em defesa civil, a fim de reduzir os riscos das populações vulneráveis.

A importância do mapeamento, monitoramento para a redução de riscos de desastres são discutidos em quatro estudos de casos em municípios fluminenses. O artigo *“Estudo de estratégias informatizadas de baixo custo aplicadas à Defesa Civil no município de Niterói – RJ em prevenção de desastres”* aponta que a utilização de **Sistemas de Informações Geográficas** (SIG) pode trazer ganhos significativos para o desempenho das Defesas Civas Municipais; realizado junto à Defesa Civil de Niterói demonstrou que o mapeamento de informações úteis em prevenção, preparação e resposta a emergências utilizando um software gratuito possibilita resultados bastante satisfatórios em termos de ampliação da gama de informações relevantes disponíveis e otimização de recursos.

O estudo *“O processo histórico de ocupação do Parque João Paulo II e as políticas públicas adotadas para a redução do risco de desastres”* descreve a contribuição do uso de *sites* de Bases Cartográficas, buscas bibliográficas, levantamento de campo e sistematização de dados torna-se possível realizar a análise do processo histórico de ocupação de uma comunidade e compreender os riscos de desastres a que está submetida. O estudo ressalta que, apesar dos programas de urbanização e habitação implantados, de obras de contenção de encostas e projetos de cunho socioambiental, ser necessário que os moradores e as lideranças comunitárias sejam consultados sobre qualquer projeto ou programa a ser desenvolvido para dar legitimidade às ações e garantir a eficácia e evitar o estabelecimento de conflitos.

A utilização de **métodos estatísticos** para estimar riscos e subsidiar articulação dos serviços tem sido cada vez mais frequentes. O estudo sobre os *“Fatores geográficos e de gestão municipal relacionados com a ocorrência de enxurradas ou inundações nos municípios mineiros”* buscou analisar através do uso de modelos de regressão logística estimar a chance dos municípios mineiros serem atingidos em suas áreas urbanas por enxurradas ou inundações bruscas, definidas pela articulação operacional dos Comandos Operacionais de Bombeiros (COB), do Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais. Os resultados demonstraram que os

municípios mineiros que apresentam maior chance de serem atingidos por enxurradas ou inundações bruscas são os que possuem mais de 20.000 habitantes e os que se encontram na região do 5º COB (Vale do Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce).

Para finalizar a apresentação, desta quinta coletânea, apresenta-se o artigo *“Força de ajuda humanitária: a geração da capacidade de resposta a desastres por parte do Exército Brasileiro”*, este versa sobre como o Exército Brasileiro, através da Força de Ajuda Humanitária, pode apoiar a Defesa Civil em situações extremas provenientes de desastres. Ressalta que a Força de Ajuda Humanitária tem aspecto temporário, flexível e sob medida; e que sua estrutura deve ser prevista, mantida e gerenciada pelos vários Comandos Militares que articulam a Força Terrestre no Brasil.

Através da reunião dos estudos que integram esta obra busca-se contribuir para a divulgação de pesquisas, de novas tecnologias e ações realizadas no âmbito do Mestrado, fortalecer o papel da academia na formação de profissionais capacitados, favorecer a formação de parcerias com gestores públicos e privados e propiciar, cada vez mais, o aprimoramento da Defesa e Segurança Civil no nosso país.

Airton Bodstein  
Angela Maria Abreu de Barros  
Regina Fernandes Flauzino  
(Organizadores)



## PREFÁCIO

Segundo dados preliminares divulgados pelo Centro de Pesquisas de Epidemiologia em Desastres (Centre for Research on the Epidemiology of Disaster), em setembro de 2017, e que fornece uma visão geral do impacto de desastres naturais ocorridos em todo o mundo, no primeiro semestre, foram registrados 149 desastres naturais (incluindo seca, terremotos, inundações, altas temperaturas, deslizamentos, vendavais e fogo em mata) em 73 países e que resultaram em 3.162 mortes, mais de 80 milhões de pessoas afetadas e danos econômicos estimados em US\$ 32.4 bilhões de dólares.

Para uma reflexão verdadeira sobre o desenvolvimento do tema da Gestão Integral de Riscos de Desastres no país há que se apontar algumas fragilidades. Uma delas é que, infelizmente, este tema ainda está muito associado apenas às ações relativas ao socorro às vítimas e a reabilitação de cenários, ou seja, a atuação após a ocorrência do desastre, o que significa que há uma negligência aos aspectos relativos à prevenção e mitigação.

É necessário romper com esse modelo cultural de falta de percepção de risco, de desproteção diante dos eventos que têm produzido não só perdas materiais, mas principalmente humanas.

O risco, objeto social que se define como a percepção do perigo, da catástrofe possível, vem adquirindo lugar de destaque nas sociedades. Ele está em toda parte. Para o homem – vítima e agressor do meio ambiente – prevalece um sentimento de insegurança, alimentado pelo próprio progresso da segurança. O risco é assumido, vivido, recusado; ele é estimado, avaliado, calculado. A gestão dos riscos – quer sejam eles ambientais, econômicos ou até mesmos sociais – se traduz por escolhas políticas e por decisões em termos de organização do território.

Atualmente é essencial que todos conheçam os perigos, calculáveis ou não que ameaçam o ser humano. Sejam eles naturais ou provocados pela ação do homem, os desafios ao combate dos riscos demandam grande atenção da sociedade.

A divulgação científica está intimamente relacionada ao fortalecimento da área da ciência, tecnologia e inovação. Ao apresentar os resultados alcançados por projetos de pesquisa, a sociedade percebe a sua importância para a melhoria da qualidade de vida. Com isso, passa a cobrar a continuidade ou o aumento dos investimentos no setor. A transformação da Ciência em valor para as pessoas se tornou assim, tema de um esforço conjunto por parte das instituições ligadas à área.

Com uma abordagem global - que integra aspectos jurídicos, sociológicos, tecnológicos, históricos, assim como a química e a biologia, entre outros -, a Coletânea Defesa e Segurança Civil, do Mestrado em Defesa e Segurança Civil, da Universidade Federal Fluminense, apresenta estratégias de prevenção e práticas de gestão possíveis, da precisão técnica e científica às campanhas de informação ao grande público, com o intuito de preparar a população brasileira pra viver cada vez mais e melhor.

Vale lembrar ainda, que não existe desenvolvimento sustentado sem plataforma científica sólida. Toda vez que o crescimento é resultado, apenas, de avanço do sistema econômico, acaba em desastres que resultam em grandes prejuízos, especialmente para os menos favorecidos. O verdadeiro desenvolvimento se dá com investimentos permanentes em educação, ciência, tecnologia e inovação, valores capazes de gerar riqueza e oportunidades para o país. Com certeza a Coletânea Defesa e Segurança Civil, do Mestrado em Defesa e Segurança Civil, da Universidade Federal Fluminense, é um importante instrumento para disseminar esses conceitos e princípios para que a sociedade, gestores e políticos valorizem cada vez mais o trabalho que as instituições de ensino, pesquisa e fomento têm a cumprir neste contexto.

*Daniela da Cunha Lopes*

Psicóloga

Membro da Diretoria da Associação Brasileira  
de Redução de Risco de Desastres - ABRRD

# CURSO BÁSICO DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – CBPDEC- 2017- ESDEC: APRIMORANDO A CAPACITAÇÃO EM DEFESA CIVIL

*Adriana Aparecida Bianchi Azevedo<sup>1</sup>*

*Alexandre Galvão Fernandes<sup>2</sup>*

*Alexandre Silveira de Souza<sup>3</sup>*

*Angela Maria Abreu de Barros<sup>4</sup>*

*José Rodrigo de Moraes<sup>5</sup>*

*Kellen Cristine Nunes Salles<sup>6</sup>*

*Márcio Romano Correa Custódio<sup>7</sup>*

*Marília Aparecida Coelho Fraia de Souza<sup>8</sup>*

## INTRODUÇÃO

A Escola de Defesa Civil (ESDEC) atua desde 2003 na capacitação e aperfeiçoamento de agentes e gestores de Defesa Civil das Defesas Civis Municipais do Estado do Rio de Janeiro e de outros estados.

A finalidade da escola é qualificar o recurso humano com competências para que possa atuar na redução do risco de desastres.

Essa qualificação abrange integrantes de organizações do sistema nacional, estadual ou municipal, bem como órgãos setoriais ou de apoio.

A escola atua preparando profissionais para que sejam mais que agentes: sejam solidários com as necessidades dos indivíduos em situação de risco e preocupados com a minimização da vulnerabilidade da comunidade e conscientes de suas obrigações enquanto profissionais de Defesa Civil.

Segundo texto de Mauro Cerri Neto (2007): “Uma Defesa Civil que planeja suas atividades com antecedência e que se articula bem com os diferentes organismos existentes na sua comunidade está no caminho certo para prestar um serviço público de qualidade. Planejamento e articulação são atividades que se complementam e que possibilitam uma adequada coordenação das atividades de defesa civil.”

---

<sup>1</sup> ESDEC, Escola de Defesa Civil e UFF, Universidade Federal Fluminense, [dribianchi@gmail.com](mailto:dribianchi@gmail.com)

<sup>2</sup> ESDEC, Escola de Defesa Civil, [alexandre.galvao.fernandes@gmail.com](mailto:alexandre.galvao.fernandes@gmail.com)

<sup>3</sup> SUOP, Superintendência Operacional de Defesa Civil e UFF, Universidade Federal Fluminense, [alexandredefesacivil@gmail.com](mailto:alexandredefesacivil@gmail.com)

<sup>4</sup> UFF, Universidade federal Fluminense, [angela@defesacivil.uff.br](mailto:angela@defesacivil.uff.br)

<sup>5</sup> UFF, Universidade federal Fluminense, [jrodrigo@id,uff.br](mailto:jrodrigo@id,uff.br)

<sup>6</sup> ESDEC, Escola de Defesa Civil, [kellensallesdc@gmail.com](mailto:kellensallesdc@gmail.com)

<sup>7</sup> ESDEC, Escola de Defesa Civil e UFF, Universidade Federal Fluminense, [padraoromano@gmail.com](mailto:padraoromano@gmail.com)

<sup>8</sup> ESDEC, Escola de Defesa Civil, [mariliafraia@gmail.com](mailto:mariliafraia@gmail.com)

Tendo como premissa o citado anteriormente, a ESDEC apresentou em 2017 o Curso Básico de Proteção e Defesa Civil (CBPDEC 2017) de maneira a integrar a capacitação básica já ministrada em outros anos, agora com uma metodologia mais dinâmica emanada do Ministério da Integração Nacional (MI).

A educação em Defesa Civil precisa destacar a relevância do trabalho e atuação na proteção dos indivíduos, atuando nos estados e municípios possibilitando a produção de instrumentos estratégicos e táticos que mitiguem o risco.

A figura 1 apresenta a aula inaugural do CBPDEC 2017 presencial.

Figura 1. Aula Inaugural CBPDEC 2017



ESDEC, Escola de Defesa Civil, mariliafraia@gmail.com

## OBJETIVOS

A ESDEC tem por objetivo coordenar, em nível estadual, as atividades de capacitação e aperfeiçoamento de recursos humanos, com vistas à execução de atividades e ao gerenciamento em proteção e defesa civil e compete à mesma:

- Promover a educação e o ensino necessário à formação, capacitação e qualificação de profissionais que atuam em órgãos do SINPDEC, com a finalidade de estudar, difundir e debater conhecimentos gerais e específicos relativos a riscos e desastres, visando sobretudo os profissionais que atuam no território do Estado do Rio de Janeiro;
- Promover junto às entidades não governamentais, às comunidades vulneráveis, às associações comunitárias e aos clubes de serviços e segmentos estudantis, noções de gestão de riscos e de proteção e defesa civil, conscientização acerca das ameaças e o desenvolvimento e participação em programas de redução de vulnerabilidades;
- Atualizar e aprimorar os conhecimentos doutrinários de proteção e defesa civil;
- Preparar gestores e agentes de proteção e defesa civil para ações de redução e gerenciamento de desastres;
- Desenvolver a qualificação de recursos humanos, na área técnica e pedagógica, necessários à difusão de temas relativos à redução dos desastres e à segurança global da população, com enfoque em projetos de mudança de comportamento, visando atitudes sociais resilientes e de valorização da vida.
- Aplicar, na escola, as inovações técnicas desenvolvidas através de pesquisas em defesa civil ou que sejam aplicáveis a essa área.

De forma específica, o CBPDEC teve como objetivo preparar técnicos e gestores em proteção e defesa civil para o desenvolvimento de ações e a inserção dos mesmos nos assuntos de Proteção e Defesa Civil. O enfoque dado ao curso fora voltado para o que o Ministério da Integração Nacional propôs como base de capacitação e formação através do Programa de Capacitação Continuada em Proteção e Defesa Civil.

Com o intuito de atender ao preconizado pelo Marco de Ação de Sendai 2015-2030, a ESDEC buscou inovar e apresentar de imediato um curso atualizado e alinhado com as diretrizes emanadas do Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNISDR).

A Figura 2 retrata uma das aulas sobre Plano de Contingência.

Figura 2. Aula sobre Plano de Contingência.



Fonte: ESDEC, 2017

## **METODOLOGIA**

Como sabido e ricamente discutido no meio educacional, a aprendizagem vai muito além da transmissão de informações.

Desta forma, o método adotado pela escola prioriza o estabelecimento de relações interativas entre professor e aluno, através da troca, diálogo e interatividade como fundamentos.

A metodologia utilizada foi uma abordagem empírico-analítica, tipo metodológica, documental e bibliográfica com finalidade aplicada, através da qual foi feita análise dos conteúdos do curso de capacitação básica da ESDEC.

O trabalho se deu através do levantamento dos conteúdos dos cursos de capacitação anteriormente promovidos pela ESDEC em consonância com o Módulo de Formação do Programa de Capacitação Continuada em Proteção e Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional.

A partir dessa análise, o CBPDEC 2017 foi reorganizado de forma a adequar seu conteúdo à nova legislação em vigor no momento da ministração do mesmo.

Na Figura 3 vê-se uma atividade proporcionando integração e troca de experiências entre os alunos.

Figura 3. Atividade com os alunos.



Fonte: ESDEC, 2017

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se de um sistema sólido de Defesa e Proteção Civil que promova políticas públicas adequadas, medidas estruturais eficientes, reconhecimento de vulnerabilidades e ameaças, mudança de comportamento e atitudes sociais, desenvolvimento científico e tecnológico, desenvolvimento de recursos humanos, estudo epidemiológico dos desastres, mobilização, apoio logístico, planos de contingência, coordenação de crise, assistência às populações atingidas, reabilitação de cenários e projetos de reconstrução.

Para que tais políticas e ações sejam devidamente implantadas e utilizadas com sucesso, é preciso que as organizações que trabalham com educação em Defesa Civil se adaptem e promovam a inserção desses conceitos junto aos agentes por elas capacitados.

Desta forma, busca-se um sistema estruturado que difunda e compartilhe o conhecimento em Defesa Civil para capacitar, aperfeiçoar e qualificar de maneira a construir uma rede na qual seus profissionais estejam preparados para os grandes desafios que a realidade de Proteção e Defesa Civil apresenta.

A Figura 4 apresenta uma das aulas sobre Reconstrução.

Figura 4. Aula de Reconstrução.



Fonte: ESDEC, 2017

Diante disso e visando a uma contribuição eficiente para a proteção das comunidades, foi criada a Escola de Defesa Civil do Estado do Rio de Janeiro através da Resolução SEDEC nº 269 de 19 de dezembro de 2003.

A ESDEC tem como objetivo capacitar principalmente profissionais que atuem como gestores de risco e de ações operacionais de Defesa Civil e atuar em vários segmentos da sociedade transmitindo noções de Defesa Civil e promovendo a conscientização e participação em programas de redução do risco de desastres, uma vez que a participação de toda a comunidade, seja em área de risco ou não, é imprescindível para o trabalho de prevenção.

Segundo Da Costa (2010), “Verifica-se que o distanciamento entre teoria e prática permite que surjam espaços de verdades cristalizadas, dogmatizadas e inquestionáveis. Somente com a associação entre essas duas faces da prática profissional é que o indivíduo consegue investir no aprimoramento do capital cultural da atividade... Assim, os professores devem dinamizar e tornar conscientes as teorias que fundamentam a sua prática, de modo a poder questioná-las e constituí-las elementos próprios de uma economia do saber.”

Para Santos (2008): “A aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos”.

De acordo com o Marco de Sendai (2015): “Prevenir novos riscos de desastres e reduzir os riscos de desastres existentes, através da implementação medidas econômicas, estruturais, jurídicas, sociais, de saúde, culturais, educacionais, ambientais, tecnológicas, políticas e institucionais integradas e inclusivas que previnam e reduzam a exposição a perigos e a vulnerabilidade a desastres, aumentar a preparação para resposta e recuperação, e, assim, aumentar a resiliência”, deve ser um dos grandes objetivos das instituições que se dedicam ao trabalho com proteção e Defesa Civil.

Ainda segundo o Marco de Sendai (2015): “Treinar funcionários e voluntários para trabalho em resposta a desastres e aprimorar as capacidades técnicas e logísticas a fim de garantir uma melhor resposta em situações de emergência além de promover exercícios regulares de preparação para desastres, resposta e recuperação, incluindo exercícios de evacuação, treinamento e estabelecimento de sistemas de apoio para áreas específicas, com o objetivo de assegurar uma resposta rápida e eficaz aos desastres e aos deslocamentos relacionados, incluindo acesso a um abrigo seguro, alimentos essenciais e suprimentos não alimentícios de ajuda, conforme adequado às necessidades locais”, são citações importantes acerca da prioridade quatro, que também aponta para a “necessidade de se reforçar a capacidade das autoridades locais para evacuar as pessoas que vivem em áreas propensas a desastres.”

Também dentro da mesma prioridade, o marco incita a promoção de protocolos regionais facilitando o compartilhamento de capacidades de resposta e recursos no curso e posteriormente a catástrofes, além de enfatizar a necessidade de treinamento da força de trabalho para resposta a desastres.

Quando o documento aborda o papel de cada uma das partes interessadas no objetivo do marco, pode-se extrair o item 36(b): “Academia, entidades e redes científicas e de pesquisa devem: concentrar-se nos fatores e cenários de risco de desastres, incluindo novos riscos de desastres, a médio e longo prazo; intensificar a pesquisa para aplicação regional, nacional e local; apoiar a ação de comunidades e autoridades locais; e apoiar a interface entre política e ciência para a tomada de decisões”, revelando atribuições das redes científicas e de pesquisa, academia e entidades, no que se refere ao seu compromisso enquanto agente formador de opinião e gerador de apoio na tomada de decisões.

A Secretaria de Estado de Defesa Civil (SEDEC-RJ), por meio da Escola de Defesa Civil (ESDEC), apresentou então o CBPDEC realizando no primeiro dia do curso uma avaliação diagnóstica de forma que o aluno tivesse condições de “medir” seu conhecimento sobre os assuntos que seriam abordados durante a semana, antes de ter qualquer contato com os professores. No final do curso, os alunos foram submetidos à mesma avaliação e puderam fazer a

comparação de seu aprendizado nesse período. Foram realizadas duas turmas: de 08 a 12 e de 15 a 19 do mês de maio de 2017.

No CBPDEC 2017 foram abordados diversos temas como a conceituação básica sobre Proteção e Defesa Civil, Lei 12.608/2012, Plano Diretor, PPA, Plano de Contingência, Gestão de Risco de Desastres, Gerenciamento de Desastres, responsabilidades e as ações desenvolvidas no Sistema de Proteção e Defesa Civil, Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, Instrução Normativa 02/MI e o S2ID.

A Figura 5 apresenta a grade de conteúdos abordados no CBPDEC 2017 presencial, juntamente com as dinâmicas utilizadas para melhor assimilação dos mesmos pelos alunos.

Figura 5. Conteúdos e dinâmicas do CBPDEC 2017 presencial.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO CBPDEC/2017				
1ª DIA	2ª DIA	3ª DIA	4ª DIA	5ª DIA
Abertura de Curso	Dinâmica	Dinâmica de integração (Trabalho de grupo)	Dinâmica	Dinâmica de integração (PDI)
Dinâmica de integração (Legem e Relato) e de contextualização	PPA, Plano Diretor, Lei 12.608/2012	Plano Diretor (PPA, Plano de Contingência (levar a cabo))	Plano Diretor (PPA, Plano de Contingência (levar a cabo))	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)
Defesa civil, proteção, conteúdos internacionais e nacionais (levar a cabo)	PPA, Plano Diretor, Lei 12.608/2012	Plano de Contingência (levar a cabo)	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)
Lei 12.608, PPA, PDI, S2ID	Dinâmica de Integração (Trabalho de grupo)	Plano de Contingência (levar a cabo)	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)
Dinâmica de Fixação de conteúdo (S2ID)	Dinâmica de Integração (Trabalho de grupo)	Dinâmica de Fixação de conteúdo (S2ID)	Dinâmica de Fixação de conteúdo (S2ID)	Diagnóstico Municipal
Compreensão da Municipalização	Dinâmica de Integração (Trabalho de grupo)	Plano de Contingência (levar a cabo)	Gerenciamento de Desastres (levar a cabo)	Diagnóstico Municipal

Fonte: ESDEC, 2017

De maneira especial, o CBPDEC 2017, trabalhou a avaliação das Normativas 01, de 24 de agosto de 2012 e Normativa 02, de 22 de dezembro de 2016, de forma a comparar o conteúdo das duas, apontando para o aluno os principais itens modificados e que geraram alterações práticas nas atividades das Defesas Civas.

Um outro ponto relevante do curso foi a abordagem da conceituação em Defesa Civil. Esse conteúdo fora discutido com os alunos, utilizando o apresentado no Livro Base de Noções Básicas em Proteção e Defesa Civil e em Gestão de riscos, do Ministério da Integração e a experiência dos professores e alunos que atuam em Defesa Civil a algum tempo.

Em educação, conhecer dados e informações de forma isolada não é o bastante. Faz-se necessário situar o aluno ao contexto no qual o mesmo está inserido.

Para tanto, são utilizados objetos de conhecimento para que as informações tenham sentido real no todo para esse aluno.

Promove-se, dessa forma, uma atividade crítica, envolvendo a discussão, instigando o agente ao aproveitamento máximo do conteúdo ministrado.

Dessa forma, o CBPDEC 2017 presencial foi desenvolvido utilizando recursos didáticos já utilizados pela ESDEC em cursos anteriores, aliando uma nova abordagem proposta pelo Ministério da Integração, na qual ferramentas pedagógicas são usadas na preparação do aluno, sendo as dinâmicas as grandes aliadas nessa construção do conhecimento.

Essas dinâmicas foram separadas em grupos: integração, concentração/foco, conteúdo e encerramento/avaliação a fim de direcionar o aprendizado. (MI,2017)

Algumas das dinâmicas utilizadas no curso foram: dinâmica de fixação de conteúdo (Quiz), dinâmica de foco (piscada), dinâmica de integração (travessia do rio), dinâmica de fixação de conteúdo (lápiz), dinâmica de fixação de conteúdo (stop), dinâmica de integração (PNE) e exercício simulado.

A ESDEC certificou 64 agentes no Curso Básico de Proteção e Defesa Civil 2017.

Dentre os concludentes, estavam Militares do CBMERJ, Defesa Civil Estadual, Cruz Vermelha Brasileira RJ, Tribunal de Justiça RJ, Universidade Federal Fluminense, Sociedade Civil e Defesas Civas de Casimiro de Abreu, Japeri, Maricá, Mendes, Pinheiral, Queimados, Tanguá, Mangaratiba, Paracambi, Magé, Volta Redonda, Nilópolis, Niterói, Barra do Pirai, Nova Friburgo, São João de Meriti, Engenheiro Paulo Frontin, Mesquita, Cabo Frio e Vassouras.

As Figuras 6 e 7 apresentam o encerramento das atividades com as turmas I e II, respectivamente.

Figura 6. Encerramento CBPDEC turma I.



Fonte: ESDEC, 2017

Figura 7. Encerramento CBPDEC 2017 turma II.



Fonte: ESDEC, 2017.

## CONCLUSÃO

O estudo do CBPDEC 2017 presencial da ESDEC foi relevante, pois apontou para uma realidade satisfatória no que tange a educação em Defesa Civil: a preocupação com a modernização e a busca da excelência ficaram em evidência à medida em que se percebe a escola buscando proporcionar aos agentes e gestores mais que uma capacitação, uma atualização de conteúdos na prática de Defesa Civil.

Com a abordagem do comparativo entre as Normativas 01 e 02, os instrutores proporcionaram uma possibilidade de discussão muito proveitosa entre os alunos, levando mais uma vez ao enriquecimento de todos os participantes.

Como afirma LUCKESI (2006), “O resultado mais revolucionário que podemos esperar da educação é de que ela seja efetiva, habilitando e ampliando a consciência dos nossos educandos... que os educadores efetivamente ensinem, investindo no processo, tendo a sua frente os resultados a serem construídos.”

Para esse mesmo autor, pode-se dizer que o revolucionário seria o óbvio: “... que todas as instâncias da estrutura educativa cumpram os seus objetivos, isto é, que simplesmente sejam colocadas a serviço da finalidade de todo o sistema: a aprendizagem satisfatória dos educandos.”

Capacitar, atualizar, formar, sempre foram verbos comuns no vocabulário de numerosos ex-alunos e instrutores para designar as funções sempre muito bem exercidas pela escola. Nesse CBPDEC 2017 de maneira especial, a abordagem diferenciada do conteúdo e a utilização de dinâmicas proporcionaram um aprendizado significativo e uma satisfação demonstrada nas avaliações aplicadas e posteriormente recebidas dos alunos.

## REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. DAS G. C.; ALVES, L. P. *Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em sala de aula*. 6. Ed. – Joinville, SC: UNIVILLE, 2006.
- BLANCHI, A. APARECIDA E CUNHA, M.T. F. RAMOS. *Avaliação dos Currículos de Defesa Civil dos Cursos de formação e Aperfeiçoamento no Âmbito do CBMERJ, Monografia do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais, ESCBM, 2016, 15 p.*
- BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil (1988)*. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 26 fev. 2016.
- CASTRO, F. VELES E LOURENÇO, LUCIANO. *Resiliência, População e Território: Contributo Conceptual para a Terminologia dos Riscos, Revista Territorium, 24, 2017, p.5-13*. [https://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T24\\_Artg/T24\\_Artg01.pdf](https://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T24_Artg/T24_Artg01.pdf)
- CETEO, *Curso Expedido de Técnicas de Ensino para Oficiais, CBMERJ (2014)*. Disponível em <http://www.ead.cbmerj.rj.gov.br/course>. Acesso em 06 mar. 2016.
- CERRI NETO, MAURO. *Aspectos Jurídicos das Atividades de Defesa Civil*. 2007. Disponível em acesso em 01 dez 2016.
- DA COSTA, P.ANTÔNIO. *Formação dos profissionais de Defesa Civil da Coordenadoria Estadual do Ceará. Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza, 2017, 94 páginas*.
- ESDEC. Disponível em: [http://www.esdec.defesacivil.rj.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=126&Itemid=121](http://www.esdec.defesacivil.rj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=126&Itemid=121). Acesso em: 06 mar. 2016.
- ESDEC. *Qualificação de recursos humanos, Projeto Político Pedagógico, 2006*.
- ESTUDO PROFISSIOGRÁFICO E MAPEAMENTO DE COMPETÊNCIAS, 2012*. Disponível em: <http://www.mppa.mp.br/arquivos/CAOPCEAP/Profissiografia.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2016.
- GASPARIN, J. L. *Motivar para aprendizagem significativa. Jornal Mundo Jovem. Porto Alegre, 2001, n. 314, p. 8*.
- Uma didática para a pedagogia histórico-crítica. 4. ed. rev. e ampl. – Campinas, SP: Autores Associados, 2007*.
- MOREIRA, M. A. *A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

JÚNIOR, L. MAGNONI, LOPES, E. S. SAMPAIO E STEVENS, DAVID. *Marco de Sendai para Redução do Risco de desastres 2015–2030: Luz e Ciência Para Reduzir o Risco de desastres e Preservar a Vida, Programa educativo e social JC na Escola: Luz, Ciência e Vida*, p.65–69, 2016 (2ª edição). [http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/LivroSNCT2016-2ed/LivroSNCT2016-2ed\\_conteudo.html](http://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/LivroSNCT2016-2ed/LivroSNCT2016-2ed_conteudo.html)

Lei 12.608 (2012) Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm) . Acesso em 06 mar. 2016.

Lei 9.394 (1996). Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0BySHHpRFR8c9TkD0RVZEYTFsQWM/edit>>. Acesso em: 06 mar. 2016.

LUCENA, B. (2003) *Novas tecnologias no e-learning: desafios e oportunidades para design*. In: *Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância*. São Paulo: [http://seer.abed.net.br/edicoes/2003/2003\\_Novas\\_Tecnologias\\_Beto\\_Lucena.pdf](http://seer.abed.net.br/edicoes/2003/2003_Novas_Tecnologias_Beto_Lucena.pdf) Acesso em 24 fev. 2016.

LUCKESI, C. (1998). *Avaliação educacional escolar: para além do autoritarismo*. In: *Avaliação da aprendizagem escolar*. 3ª ed. São Paulo: Cortez.

*MANUAL BÁSICO DE BOMBEIRO MILITAR*, 2014. Disponível em: <<http://www.cfap.cbmerj.rj.gov.br/images/Volume%201%20-%20com%20sumrio.pdf>>. Acesso em: 06 mar. 2016.

MATRIZ CURRICULAR NACIONAL. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B/view>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

MATTAR, J. *Guia de educação à distância*. Cengage Learning: Portal da Educação, São Paulo, 2011.

SANTOS, F. TEIGÃO. *Resiliência estratégica para um desenvolvimento regional sustentável*, *Revista de estudos regionais*, 20, 2009, p.29–40.

SANTOS, J. C. F. DOS. *Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor*. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SENDAI, *Marco de Ação para Redução do Risco de Desastres*. Terceira Conferência Mundial sobre a redução do risco de Desastres, 2015. [http://www.mi.gov.br/documents/3958478/0/Sendai\\_Framework\\_for\\_Disaster\\_Risk\\_Reduction\\_2015-2030+%28Portugu%C3%AAAs%29.pdf/4059be98-843e-49dd-836b-fe0c21e1b664](http://www.mi.gov.br/documents/3958478/0/Sendai_Framework_for_Disaster_Risk_Reduction_2015-2030+%28Portugu%C3%AAAs%29.pdf/4059be98-843e-49dd-836b-fe0c21e1b664)

SUOP, *Superintendência Operacional de Defesa Civil*. (2015) Disponível em: <<http://suop.defesacivil.rj.gov.br/index.php?option=comcont>>. Acesso em: 04 mar. 2016.

VASCONCELOS, C. DOS S. *Construção do conhecimento em sala de aula*. *Cadernos Pedagógicos do Libertad*, 2, São Paulo: Libertad, 1994.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

# APLICAÇÃO DO ORÇAMENTO FEDERAL EM PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL SOB A ÓTICA DA GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES, NO PERÍODO DE 2012 A 2016.

*Cleyton Cruz do Espírito Santo<sup>1</sup>*

## INTRODUÇÃO

A efetiva gestão na aplicação de recursos públicos e maiores aportes orçamentários em Proteção e Defesa Civil são fatores fundamentais para a redução das ocorrências e dos impactos negativos decorrentes dos fenômenos adversos qualificados como desastres, estes que, nos últimos anos, têm atingido o Brasil com maior frequência, intensidade e magnitude (PINHEIRO, 2015; ALVES, 2016; UFRGS, 2016).

O gerenciamento das ações de Proteção e Defesa Civil é realizado através de um ciclo estratégico que permite uma atuação do poder público, de forma multissetorial nos três níveis de governo (federal, estadual e municipal), em conjunto com a participação ativa e articulada da comunidade (UNISDR, 2009; BRASIL, 2012; ALVES, 2016).

No Brasil, especialmente após a grande enchente de Santa Catarina (2008), do desastre da região serrana do Rio de Janeiro (2011), das recorrentes secas do Nordeste e buscando alinhamento com o principal referencial internacional da época, o *Marco de Ação de Hyogo* (vigência 2005–2015), concluiu-se que era preciso a existência de um instrumento sólido que abordasse o assunto com a devida envergadura. Nesse cenário, a Lei Federal nº 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC), atualmente a principal legislação temática vigente no país (BRASIL, 2012; UFRGS, 2016).

Por ocasião do fim da vigência do *Marco de Hyogo*, foi formulado e assinado pela maioria dos países integrantes da ONU (inclusive o Brasil) o *Marco de Sendai* como o novo instrumento para RRD (Redução de Risco de Desastres) para o período 2015–2030 e, com o objetivo de aumentar a resiliência das comunidades afetadas e fortalecer a capacidade de reação, estabeleceu quatro metas prioritárias, quais sejam: 1) compreensão do risco de desastres; 2) fortalecimento da governança do risco de desastres para gerenciar o risco de desastres; 3) investir na redução do risco de desastres para a resiliência; e 4) aumentar a preparação para desastres para uma resposta eficaz e para “Reconstruir Melhor”

---

1 Universidade Federal Fluminense (UFF), cleyton04@hotmail.com

em recuperação, reabilitação e reconstrução. Giza-se que a prioridade de nº 03 claramente enfatizou a necessidade de investimentos para a gestão do risco de desastres (ONU, 2015).

Por sua vez, o orçamento público é um documento legal que contém previsão de receitas e fixação de despesas a serem realizadas em determinado exercício pelo governo e que, no caso brasileiro, compreendem a elaboração e a execução de três leis básicas: o Plano Plurianual- PPA (planejamento estratégico), a Lei de Diretrizes Orçamentárias- LDO (planejamento tático) e a Lei Orçamentária Anual- LOA (planejamento operacional) que em conjunto materializam o planejamento e a execução das políticas públicas de cada ente da Federação. Os princípios básicos para elaboração e controle orçamentários também são definidos pela Constituição Federal, por meio da Lei Federal nº 4.320/64 (trata das normas gerais de Direito Financeiro) e também pela Lei de Responsabilidade Fiscal (ALBUQUERQUE *et al.*, 2008; ABRAHAM, 2013).

A seu turno, o Ministério da Integração Nacional, criado em 1999, atualmente é a pasta do governo federal com competência, dentre outras, sobre a Defesa Civil a nível nacional e onde concentram-se a maior parte dos recursos públicos do Programa Temático 2040- Gestão de Riscos e Respostas a Desastres (BRASIL, 2012; PINHEIRO, 2015).

Diante desse contexto, enuncia-se a questão que norteará o desenvolvimento do estudo: pelo Programa orçamentário federal 2040- Gestão de Riscos e Respostas a Desastres- é possível identificar quais ações e aferir o *quantum* foi investido em prevenção e também em resposta e recuperação de desastres no período de 2012 a 2016?

Dessa forma, o presente trabalho, considerando a aplicação de recursos públicos federais em Proteção e Defesa Civil, buscou avaliar como tem sido a evolução dos gastos públicos no período de 2012 a 2016, com base nos dados fornecidos pelo Portal da Transparência do governo federal e da plataforma “Siga Brasil” hospedada no site do Senado Federal, dando ênfase para a pasta governamental do Ministério da Integração Nacional no Programa Orçamentário 2040- Gestão de Riscos e Respostas a Desastres.

## METODOLOGIA

Utilizou-se neste trabalho de pesquisa bibliográfica, documental e exploratória. Os dados são provenientes do Portal da Transparência do governo federal, ferramenta criada em 2004, por iniciativa da então Controladoria-Geral da União (CGU), para aumentar a transparência da gestão pública, permitin-

do que o cidadão acompanhe como o dinheiro público está sendo utilizado e ajude a fiscalizar. Foram também empregados dados extraídos da plataforma “Siga Brasil”, que é hospedada no site do Senado Federal, sendo um sistema de informações sobre orçamento público federal que permite acesso amplo e facilitado aos dados do Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI) e a outras bases de dados sobre planos e orçamentos públicos. Assim, foi escolhido como marco inicial da análise o ano de 2012, que coincide com a entrada em vigor da PNPDC. O marco final da análise foi o ano de 2016 por ser o último ano completo de exercício financeiro, este que tem duração de doze meses e coincide com o ano civil, conforme disposto no art. 34 da Lei Federal nº 4.320/64.

Foi dado especial destaque para o valores dos gastos públicos no Ministério da Integração Nacional, pasta do governo federal com competência, dentre outras, sobre Proteção e Defesa Civil a nível nacional e onde concentram-se a maior parte dos recursos do Programa Temático 2040; dentro da estrutura Ministerial abrange a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil - SEDEC, representante do órgão central do SINPDEC (Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil) previsto na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC) como responsável por coordenar as ações em todo o território nacional. Nesse sentido, verifica-se que os objetivos do Programa 2040, sob responsabilidade do Ministério da Integração Nacional, são os seguintes: “objetivo 0587” - expandir o mapeamento de áreas de risco com foco em municípios recorrentemente afetados por inundações, enxurradas e deslizamentos, para orientar as ações de defesa civil; “objetivo 0172” - Induzir a atuação em rede dos órgãos integrantes do Sistema Nacional de Defesa Civil em apoio às ações de defesa civil, em âmbito nacional e internacional, visando a prevenção de desastres; “objetivo 0174” - promover ações de pronta resposta e reconstrução de forma a restabelecer a ordem pública e a segurança da população em situações de desastre em âmbito nacional e internacional; e “objetivo 0169” - promover a prevenção de desastres com foco em municípios mais suscetíveis a inundações, enxurradas, deslizamentos e seca, por meio de instrumentos de planejamento urbano e ambiental, monitoramento da ocupação urbana e implantação de intervenções estrutura. Esses quatro objetivos são subdivididos em ações, as quais não serão detalhadas neste trabalho.

Na análise extraída do Portal da Transparência, considerando os programas 1027, 1029 e 2040, nos respectivos exercícios financeiros, foram consideradas inicialmente duas variáveis de modalidade de aplicação de recursos da União: 1) Transferência de Recursos; e 2) Gastos Diretos. Numa análise posterior foram consideradas as variáveis: orçamento atual, valor liquidado e valor pago.

Com relação as variáveis independentes, tratadas na análise do órgão *Ministério da Integração Nacional* e obtidos da plataforma “Siga Brasil”, foram consideradas seis variáveis referentes a dimensão orçamentária, listadas a seguir: 1) Dotação inicial na LOA; 2) Valor autorizado no exercício financeiro; 3) Valor empenhado; 4) Valor liquidado; 5) Valor pago; e 6) Restos a Pagar (RP) pago. Todos os dados extraídos foram trabalhados no programa Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratando-se de orçamento público, para um determinado exercício financeiro são previstas as receitas e fixadas as despesas, estas entendidas como o conjunto de dispêndios realizados pelos entes públicos para o funcionamento e manutenção dos serviços públicos prestados à sociedade. O desembolso realizado pelo governo pode ser caracterizado em: orçamentário e extraorçamentário. A primeira tipificação está incluída na Lei Orçamentária Anual, e ainda as provenientes dos créditos adicionais abertos durante o exercício financeiro. A segunda classificação é aquela que não consta na LOA, compreendendo as diversas saídas de numerários, decorrentes do pagamento ou recolhimento de: depósitos, cauções, pagamentos de restos a pagar, resgate (pagamento) de operações de crédito por antecipação da receita, quaisquer saídas para pagamentos das entradas de recursos transitórias, entre outras (BRASIL, 1964; ALBUQUERQUE *et al.*, 2008; ABRAHAM, 2013).

Doutro prisma, uma vez concretizado o risco e materializado o desastre, por atingir localidades específicas, evidente que atenção inicial é dos governos municipais. No entanto, isso não ocorre de maneira isolada. Os efeitos negativos (danos e prejuízos) devem ser combatidos (resposta e recuperação) pelos três entes da federação, de acordo com o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil. Mas, não só os efeitos, como também a prevenção, mitigação e preparação- gestão de risco de desastres (art. 3º da PNPDC), pois o desastre é um distúrbio significativo no funcionamento de uma comunidade ou sociedade, envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais generalizadas, que excedem a capacidade da comunidade ou sociedade de se recuperar usando recursos próprios (UNISDR, 2009; BRASIL, 2012; PINHEIRO, 2015).

No orçamento público federal, considerando as competências definidas na legislação vigente, as ações de Proteção e Defesa Civil encontravam-se discriminadas em dois programas distintos, ambos sob responsabilidade do órgão orçamentário Ministério da Integração Nacional (código 53101), a saber: o programa orçamentário de código **1027 – Prevenção e Preparação para Desastres**, que tinha por objetivo, conforme seu descritor, “*prevenir danos e prejuízos*

*provocados por desastres naturais e antropogênicos*”; e o de código **1029 – Resposta aos Desastres e Reconstrução**, cujo objetivo era o de “*promover o socorro e a assistência às pessoas afetadas por desastres, o restabelecimento das atividades essenciais e a recuperação dos danos causados, especialmente nos casos de situação de emergência e estado de calamidade pública reconhecidos pelo governo federal*”.

Com a edição do PPA 2012-2015, a estrutura programática da despesa pública foi redesenhada e adquiriu um novo formato, o que implicou na extinção dos programas 1027 e 1029, que deram lugar ao Programa Temático **2040 – Gestão de Riscos e Resposta a Desastres** (criado em 2012, após ser sancionada a Lei Federal nº 12.608/2012, que integrou as ações de prevenção com as ações de resposta e reconstrução), agora dividido em 06(seis) objetivos, cada qual com um órgão responsável, quais sejam: Ministérios da Integração Nacional; das Cidades; da Ciência, Tecnologia e Inovação; e das Minas e Energia, todos eles incumbidos no alcance dos objetivos programáticos pré-definidos. De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios (2016) a iniciativa de criação desse Programa decorreu do excesso de burocracia no Sistema Nacional de Defesa Civil; das dificuldades técnicas de elaboração de projetos (grande parte das propostas municipais apresentadas para acessar os recursos federais para ações preventivas não foi aprovada pela União); da demora de meses nas análises de Propostas apresentadas pelos Municípios; e dos valores elevados nas contrapartidas municipais dos convênios que seriam firmados pela União.

Assim, a partir da LOA edição 2012, não houve mais aporte orçamentário nos programas 1027, nem 1029. Nesse mesmo ano, ao final da execução financeira foram ainda realizados pagamentos nesses programas decorrentes de créditos adicionais, nos valores de R\$ 957.121,65 (novecentos e cinquenta e sete mil, cento e vinte e um reais e sessenta e cinco centavos) e R\$ 202.861.298,37(duzentos e dois milhões, oitocentos e sessenta e um mil, duzentos e noventa e oito reais e trinta e sete centavos), respectivamente, de acordo com dados extraídos do sistema “Siga Brasil” do SIAFI. Nos exercícios financeiros de 2012 a 2016, nos desembolsos por Programa Temático, também constam pagamentos de despesas nesses programas, tanto na modalidade **Transferência de Recursos** (aqueles transferidos da União para estados, municípios e Distrito Federal) quanto em **Gastos Diretos** (despesas com aquisição e contratação de obras e compras governamentais, diárias pagas, cartões de pagamento do governo federal, dentre outros, realizados pelos Órgãos e Entidades da Administração Pública Federal). Logo, infere-se que os valores constantes nesses programas no Portal da Transparência, pós 2012, são despesas de caráter extraorçamentário da espécie “Restos a Pagar” (RP) (Tabelas 1 e 2).

Nesse contexto, quanto ao Programa 1027, observou-se que o ano de 2013 foi aquele onde o governo federal desembolsou mais recursos para pagamento de “Restos a Pagar” provenientes de “Transferências de Recursos”: 68.924.850,43 (sessenta e oito milhões, novecentos e vinte e quatro mil, oitocentos e cinquenta reais e quarenta e três centavos). Já na modalidade “Gastos Diretos”, 2012 foi ano que houve maior desembolso para quitação de RP: R\$ 16.276.202,60 (dezesesseis milhões, duzentos e setenta e seis mil, duzentos e dois reais e sessenta centavos). Somados os valores de gastos públicos federais nessas duas modalidades, ao final do período considerado, foram pagos R\$ 242.132.350,44 (duzentos e quarenta e dois milhões, cento e trinta e dois mil, trezentos e cinquenta reais e quarenta e quatro centavos) (Tabela 1).

Tabela 01: Restos a Pagar pagos no Programa 1027- Prevenção e Preparação para Desastres. R\$ 1,00

Exercício	Transferência de Recursos	Gastos Diretos	TOTAL
2012	68.924.850,43	16.276.202,60	85.201.053,03
2013	91.339.348,37	1.063.462,29	92.402.810,66
2014	16.903.329,94	3.366.659,74	20.269.989,68
2015	33.066.330,12	692.969,80	33.759.299,92
2016	10.488.532,46	10.664,69	10.499.197,15
<b>TOTAL</b>	220.722.391,32	21.409.959,12	242.132.350,44

Fonte: Portal da Transparência do governo federal

No que tange ao Programa 1029, verificou-se em 2012 foi o ano em que o governo federal mais desembolsou recursos para pagamento de “Restos a Pagar”, tanto provenientes de “Transferências de Recursos”: R\$ 349.223.850,88 (trezentos e quarenta e nove milhões, duzentos e vinte e três mil, oitocentos e cinquenta reais e oitenta e oito centavos), quanto de “Gastos Diretos”: R\$ 155.025.750,32 (cento e cinquenta e cinco milhões, vinte e cinco mil, setecentos e cinquenta reais e trinta e dois centavos). Nessas modalidades foram pagos R\$ 677.004.083,91 (seiscentos e setenta e sete milhões, quatro mil, oitenta e três reais e noventa e um centavos) de exercícios anteriores, no período de 2012 a 2016 (Tabela 2).

Tabela 02: Restos a Pagar pagos no Programa 1029- Resposta aos Desastres e Reconstrução. R\$ 1,00

Exercício	Transferência de Recursos	Gastos Diretos	TOTAL
2012	349.223.850,88	155.025.750,32	504.249.601,20
2013	75.935.490,45	12.460.043,18	88.395.533,63
2014	50.282.389,37	2.288.858,73	52.571.248,10
2015	25.270.205,00	1.480.296,54	26.750.501,54
2016	4.670.800,51	366.398,93	5.037.199,44
<b>TOTAL</b>	<b>505.382.736,21</b>	<b>171.621.347,70</b>	<b>677.004.083,91</b>

Fonte: Portal da Transparência do Governo Federal

Com relação ao Programa 2040- Gestão de Risco e Respostas a Desastres, quanto aos valores dos recursos públicos aplicados e publicados no Portal da Transparência do governo federal, nas modalidades “Transferências de Recursos e Gastos Diretos da União”, a partir de 2012 (ano da entrada em vigor da PNPDC e início da vigência do Programa) até 2016, observou-se que 2013 foi o ano em que mais houve gastos com Transferência de Recursos da União para os entes federativos, enquanto que na modalidade Gastos Diretos, o ano de 2014 foi aquele que teve maior investimento governamental (Tabela 3).

Tabela 03: Recursos aplicados no Programa 2040- Gestão de Risco e Respostas a Desastres. R\$ 1,00

Exercício	Transferência de Recursos	Gastos Diretos	TOTAL
2012	605.519.552,40	662.118.022,11	1.267.637.574,51
2013	1.180.156.965,76	1.917.849.982,01	3.098.006.947,77
2014	1.078.436.029,75	1.990.201.823,60	3.068.637.853,35
2015	702.178.723,43	1.065.887.905,47	1.768.066.628,90
2016	843.069.490,40	1.042.901.784,81	1.885.971.275,21
<b>TOTAL</b>	<b>4.409.360.761,74</b>	<b>6.678.959.518,00</b>	<b>11.088.320.279,74</b>

Fonte: Portal da Transparência do governo federal

Além disso, verificou-se que ao longo de 05 anos, a partir de 2012, foram aplicados o total de R\$ 11.088.320.279,74 (onze bilhões, oitenta e oito milhões, trezentos e vinte mil, duzentos e setenta e nove reais e setenta e quatro centavos) no Programa 2040 nos diversos Ministérios que o abarcam (Tabela 03). Constatou-se também uma grande dificuldade de clareza e distinção das informações, pois a ferramenta de consulta não mais permite

analisar, de forma objetiva e direta, o quantum de recursos utilizados especificamente em prevenção, mitigação e preparação (etapas pré-desastre- gestão de riscos) e também em resposta e recuperação (pós desastre- gerenciamento do desastre), pois o montante informado é genérico e não mais apresenta detalhamento como antes de 2012, quando da vigência dos Programas 1027 (Prevenção e Preparação para Desastres) e 1029 (Resposta aos Desastres e Reconstrução). Para tanto, seria necessária uma análise pormenorizada por ações, mas que não estão classificadas de acordo com o ciclo (pré ou pós desastre), tampouco individualizadas por órgão e nem mesmo o Portal oferece essa alternativa.

Em sede de estágios da despesa pública, preliminarmente é necessário que sejam devidamente fixadas e autorizadas na Lei Orçamentária Anual, ressalvadas as despesas extraorçamentárias. Estando autorizada a despesa é possível realizar o procedimento legal para que possa ser efetivamente executada, por meio da programação, que engloba cronograma de desembolso e a programação financeira. O empenho, primeiro das três etapas da execução orçamentária, é o ato emanado de autoridade competente que cria o compromisso, por parte do poder público, de se reservar um determinado recurso para cobrir despesas com aquisição de bens ou serviços prestados, cujo objetivo é garantir a solvência e o equilíbrio financeiro orçamentário. O segundo estágio da despesa pública é a liquidação, que é a verificação de que o bem ou serviço foi entregue ou prestado de acordo com as quantidades e características constantes na Nota de Empenho. Isso ocorre através do reconhecimento por parte de funcionário competente que atesta o recebimento do material ou a prestação do serviço correspondente. A última etapa da despesa é o pagamento, ato pelo qual se extingue o débito ou obrigação do poder público com algum credor por meio da disponibilização do crédito por meio de crédito em conta bancária ou cheque nominal (BRASIL, 1964; ALBUQUERQUE et al., 2008; ABRAHAM, 2013).

Ressalta-se que os créditos inicialmente previstos na LOA poder ser alterados ao longo do ano, seja via créditos adicionais (extraordinários, especiais e suplementares) ou via dotações canceladas, implicando, ao final, num valor total autorizado. Já os Restos a Pagar, correspondem a valores que foram empenhados em um exercício financeiro, mas não foram inteiramente pagos, seja porque não foi concluída a obrigação, seja porque não houve a liquidação (BRASIL, 1964; ALBUQUERQUE et al., 2008; ABRAHAM, 2013).

Desta feita, no que tange ao ajuste da tabela considerando exclusivamente os valores relativos ao Ministério da Integração Nacional, considerando as variáveis: dotação inicial na LOA, valor autorizado no exercício financeiro,

valor empenhado, valor liquidado, valor pago e Restos a Pagar (RP) pago, constatou-se na Lei Orçamentária Anual do ano de 2014 teve maior previsão de recursos no Programa 2040: R\$ 913.178.587 (novecentos e treze milhões, cento e setenta e oito mil, quinhentos e oitenta e sete reais). Considerando o valor total autorizado pelo Poder Executivo Federal (créditos adicionais e via dotações canceladas), 2013 teve o maior aporte: R\$ 4.604.979.506 (quatro bilhões, seiscentos e quatro milhões, novecentos e setenta e nove mil e quinhentos e seis reais). No período, 2012 não registrou pagamento de Restos a Pagar, por ser o ano inicial de vigência desse Programa, bem como em 2016 (nesse caso, a plataforma “Siga Brasil” não ofertou subsídios para verificação do porquê) (Tabela 04).

Tabela 04: Execução Orçamentária do Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres - no órgão orçamentário Ministério da Integração Nacional. R\$ 1,00

Exercício	Dotação Inicial	Valor Autorizado	Valor Empenhado	Valor Liquidado	Valor Pago	RP Pago
2012	701.808.186	2.838.605.581	1.610.931.072	1.024.203.864	942.449.514	0
2013	731.023.185	4.604.979.506	2.744.666.040	2.007.419.796	1.958.434.696	380.847.490
2014	913.178.587	2.899.626.170	1.772.802.919	1.440.379.696	1.418.932.092	536.493.695
2015	585.000.418	2.007.693.529	1.425.423.598	1.050.844.620	1.010.200.601	234.202.176
2016	151.021.607	1.581.737.680	1.435.711.229	909.686.399	895.085.148	0
<b>TOTAL</b>	3.082.031.983	13.932.642.466	8.989.534.858	6.432.534.375	6.225.102.051	1.151.543.361

Fonte: SIAFI – dados extraídos do sistema Siga Brasil

Ao analisar-se a Tabela 05 que também trata da execução orçamentária do Ministério da Integração Nacional, tendo por fonte o Portal da Transparência do governo federal, verificou-se que há divergência de valores com os dados extraídos do sistema “Siga Brasil” (Tabela 06), tanto em termos de valores liquidados, quanto de orçamento atual ou autorizado. Os valores declarados como efetivamente pagos em ambas as tabelas foram coincidentes, com pequenas divergências em termos de arredondamento decimal. Essa diferença entre os valores empenhados e aqueles efetivamente pagos (Tabelas 04 e 05) pode indicar a falta ou apresentação inadequada de projetos por parte dos entes atingidos. De

acordo com Pinheiro (2015) os municípios, especialmente os mais pobres, não dispõem capacidade técnica ou de pessoal para apresentar projetos que possam ser aprovados pelo governo federal e outros tantos apresentam problemas nas prestações de contas dos recursos transferidos da União, o que, de alguma forma, inviabiliza novos repasses.

Tabela 05: Execução Orçamentária do Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres - no Ministério da Integração Nacional em valores e termos percentuais. R\$ 1,00

Exercício	Orçamento Atual	Valor Liquidado	Valor pago
2012	1.590.492.470,83	1.593.350.358,89	942.449.514,45
2013	2.640.352.961,56	2.737.798.077,72	1.958.334.695,69
2014	1.028.609.515,24	1.768.099.650,47	1.418.932.091,94
2015	1.396.091.907,27	1.421.558.583,47	1.010.200.601,12
2016	725.687.241,81	1.434.767.125,02	895.085.148,24
<b>TOTAL</b>	<b>7.381.234.096,71</b>	<b>8.955.573.795,57</b>	<b>6.225.002.051,44</b>

Fonte: Portal da Transparência do governo federal

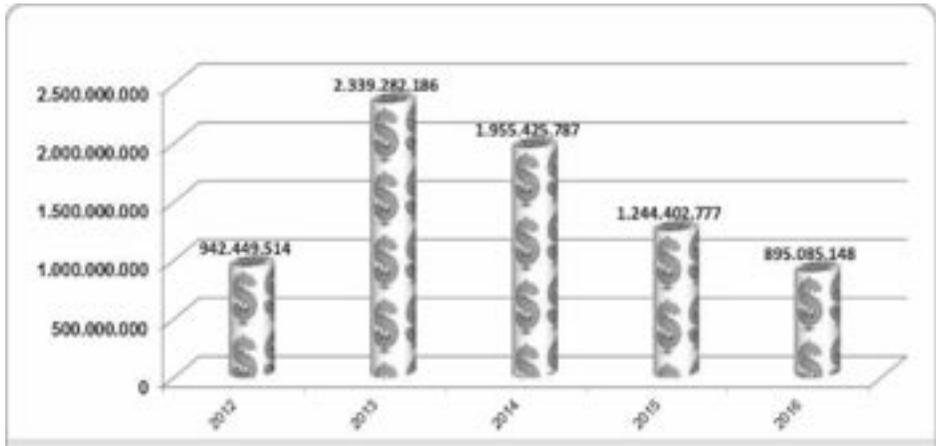
Considerando o desembolso total dos recursos que saíram da União por exercício financeiro, representados pelos valores efetivamente pagos somados ao Restos a Pagar pagos, ao longo de 05 anos, foi registrado o montante de R\$ 7.376.645.412 (sete bilhões, trezentos e setenta e seis milhões, seiscentos e quarenta e cinco mil, quatrocentos e doze reais). Além disso, tendo por referencial o início da vigência do Programa 2040, no ano de 2012, verificou-se que o valor do desembolso foi 148 % maior no ano de 2013, 107 % maior em 2014, 32% maior em 2015 e 5% menor em 2016 (Tabela 06). Essa evolução fica melhor representada no Gráfico 01.

Tabela 06: Valores desembolsados no Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres - no órgão orçamentário Ministério da Integração Nacional. R\$ 1,00

Exercício	Valor Pago	RP Pago	TOTAL	% de desembolso
2012	942.449.514	0	942.449.514	100%
2013	1.958.434.696	380.847.490	2.339.282.186	248%
2014	1.418.932.092	536.493.695	1.955.425.787	207%
2015	1.010.200.601	234.202.176	1.244.402.777	132%
2016	895.085.148	0	895.085.148	95%
<b>TOTAL</b>	<b>6.225.102.051</b>	<b>1.151.543.361</b>	<b>7.376.645.412</b>	<b>-</b>

Fonte: SIAFI – dados extraídos do sistema Siga Brasil

Gráfico 01: Valores Pagos e Restos a Pagar Pagos no Programa 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres - no órgão orçamentário Ministério da Integração Nacional, por exercício financeiro. R\$ 1,00



Fonte: SIAFI – dados extraídos do sistema Siga Brasil

Ao confrontar todos esses dados com os preceitos das legislações nacional e internacional vigentes, constata-se que durante décadas, a prioridade de investimento em Defesa Civil foi nas etapas de resposta e recuperação no intuito de buscar efetividade no gerenciamento dos locais atingidos por desastres. Especialmente após a I Conferência Mundial para Redução de Desastres, em Yokohama na década de 1990, e do Protocolo de Hyogo, 2005, verificou-se um direcionamento das políticas de redução de desastres e, por conseguinte, uma transição para mudança de paradigmas com estudos e esforços, a partir de então, mais voltados para a gestão de riscos, em que era imprescindível aplicação de recursos com o fito de aumentar a resiliência das nações e comunidades diante de desastres (PINHEIRO, 2015; UFRGS, 2016, CNM, 2016).

Hodiernamente no Brasil, conforme o art. 4º, inc. “III” da Lei Federal nº 12.608/2012, umas das diretrizes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil é dar prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastre; nos últimos anos, entretanto, os dados extraídos revelaram que o investimento por parte da União, apesar de um aumento em 2013, diminuiu ano após ano e pode implicar no aumento dos danos e prejuízos causados por desastres, uma vez que a vulnerabilidade das áreas afetadas não passaram por ações de prevenção que poderiam ter amenizado ou evitado os efeitos causados pelo eventos adversos. (BRASIL, 2012; Gráfico 01).

Além disso, o Brasil, enquanto signatário do Marco de Ação de Sendai, tem por dever cumprir as prioridades acordadas e a de nº 03 estabelece a “necessidade de investir na redução do risco de desastres para a resiliência”. No detalhamento o Marco de Sendai destaca o tema e consignou que:

Investimento público e privado na prevenção e na redução de riscos de desastres através de medidas estruturais e não estruturais é essencial para melhorar a resiliência econômica, social, cultural e de saúde de pessoas, comunidades, países e ativos, bem como do meio ambiente. Esses podem ser fatores de estímulo para inovação, crescimento e criação de empregos. Tais medidas são custo-eficientes e fundamentais para salvar vidas, prevenir e reduzir perdas e garantir a recuperação e reabilitação eficaz. (Prioridade 3, item 29, ONU, 2015)

Destaca-se ainda que no ano anterior ao início da vigência da PNPDC, a Comissão Especial da Câmara dos Deputados destinada a efetuar estudos e apresentar propostas em relação às medidas preventivas e saneadoras diante de catástrofes, em relatório publicado em novembro 2011, fez a seguinte análise da execução da Lei Orçamentária na Política de Defesa Civil (BRASIL, 2011):

[...] O Poder Executivo Federal adota a estratégia de utilizar o crédito extraordinário, via medida provisória, para abastecer especialmente o programa de Resposta aos Desastres. Já o programa de Prevenção, que decorre de ações planejadas de intervenção, não recebe o devido aporte de recursos. A título de exemplo, ressalte-se que em 2010 foram destinados no Orçamento da União, para esses dois programas, o total de R\$ 3,17 bilhões (valores liquidados), sendo R\$ 2,89 bilhões para Resposta aos Desastres e apenas R\$ 280 milhões para a Prevenção. Desse montante destinado aos dois programas, tão somente R\$ 169 milhões foram alocados ao Orçamento no início do exercício financeiro e R\$ 3 bilhões foram acrescidos ao longo do ano, especialmente via créditos extraordinários. Essa situação revela fatos preocupantes acerca da execução da política de Defesa Civil. Fica evidenciado que o Governo Federal não se antecipa aos eventos climáticos danosos, mas apenas reage quando ocorre a tragédia. Mesmo nesses casos, o Governo Federal depende da edição de medidas provisórias para alocar recursos para o atendimento emergencial à população atingida por desastres, já que esses recursos não se acham reservados em programação orçamentária aprovada no início do exercício financeiro.

De acordo com a Confederação Nacional dos Municípios- CNM (2016), entre 2005 a 2014, 98% do dinheiro gasto foi para ações emergenciais de resposta e de reconstrução. Este percentual é corroborado pelo número de decretações de anormalidade nesse período, totalizando 501, de acordo com o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID). No período de 2012 a 2016 esses números totalizaram 184 decretações, entre Situação de Emergência (SE)

e Estado de Calamidade Pública (ECP), contrariando, assim, as diretrizes da PNPDC e prioridades do Marco de Sendai, onde boa parte destes recursos poderia ser economizado se houvesse mais investimentos em prevenção, mitigação e preparação.

Verificou-se ainda que, apesar de um aumento de investimentos do Ministério da Integração Nacional do ano de 2012 para 2013 no Programa 2040, a partir de então, os recursos distribuídos para estados e municípios ou por ações diretas da União, diminuíram consideravelmente ao ponto de 2016 ter recebido o menor aporte de gastos dos últimos 05 anos. Constatou-se também que, nesse intervalo, o Ministério da Integração Nacional teve aproximadamente 13,9 bilhões de reais do orçamento disponível para o programa de Gestão de Risco e Resposta a Desastres, mas aplicou somente 53 % dos recursos. Tudo isso contraria as diretrizes da PNPDC e prioridades do Marco de Sendai, ou seja, o orçamento federal não prioriza investimentos nessa área e os recursos empregados não se concentram na gestão de riscos de desastres.

## CONCLUSÃO

No presente trabalho, pode-se concluir que o Programa 2040- Gestão de Riscos e Respostas a Desastres- apesar de desburocratizar e acelerar a análise de propostas apresentadas pelos entes federativos, não mais permite ponderar quais foram os recursos utilizados na prevenção, pois apenas informa o montante empregado em gestão de riscos e de respostas a desastres de uma maneira geral e não mais detalha como era antes de 2012. As ferramentas disponíveis no Portal da Transparência e na plataforma “Siga Brasil” também não permitem especificação de quais ações são de caráter preventivo e quais são de resposta e reconstrução. Verificou-se nos últimos anos uma queda de investimentos do governo federal no Ministério da Integração Nacional, além de que essa pasta aplicou somente 53 % dos recursos disponíveis, de modo que orçamento público federal não prioriza investimentos em Proteção e Defesa Civil, além de que os recursos empregados não se concentram na gestão de riscos de desastres. Em trabalhos futuros, é preciso analisar todas as ações que compõem o Programa Temático 2040, buscando quantificar todos os recursos despendidos pelo governo federal que impactam de forma direta ou indireta a prevenção de desastres naturais de modo a ter um diagnóstico mais preciso dos investimentos da União no ciclo de ações estratégicas em Proteção e Defesa Civil, pois a gestão do risco é o principal escopo da PNPDC e do Marco de Sendai.

O Poder Executivo Federal, especialmente pela atuação do Ministério da Integração Nacional, órgão vocacionado para as ações de Proteção e Defesa

Civil, precisa não apenas atuar como remediador dos desastres já ocorridos, mas também criar e reforçar políticas públicas que fortaleçam ações de prevenção para tornar as cidades e comunidades mais resilientes de modo a otimizar a aplicação dos recursos públicos, que são escassos. A população brasileira vivencia anualmente a repetição de tragédias de diferentes magnitudes e os efeitos de desastres como o de Santa Catarina (2008), do Rio de Janeiro (2011) e os da seca no Nordeste poderiam ser amenizados ou evitados com o emprego efetivo dos recursos públicos, especialmente na gestão de riscos, o que não afasta a apuração de eventuais responsabilidades dos agentes públicos que foram ímprobos ou negligentes na gestão do gasto público. A questão orçamentária não é apenas técnica, mas essencialmente uma questão política.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, Marcus. Curso de direito financeiro brasileiro. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

ALBUQUERQUE, C. M.; MEDEIROS M.; FEIJÓ P. H. Gestão de finanças públicas: fundamentos e práticas de planejamento, orçamento e administração financeira com responsabilidade fiscal. 2. ed. Brasília: Gestão Pública, 2008.

ALVES, Henrique Rosmaninho. A gestão de riscos naturais no Brasil: face as mudanças sociais e ambientais desencadeadas pelo processo de urbanização. 1.ed. Curitiba: Editora Prismas, 2016, 223 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID). Disponível em: < <https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

BRASIL. Lei nº 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; altera as Leis nos 12.340, de 1o de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 11 abr.2012.

BRASIL. Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012. Institui o Plano Plurianual da União para o período de 2012 a 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112593.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112593.htm)>. Acesso em 10 jul. 2017.

BRASIL. CÂMARA DOS DEPUTADOS FEDERAIS. MEDIDAS PREVENTIVAS E SANEADORAS DE CATÁSTROFES CLIMÁTICAS. 2011. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-temporarias/especiais/54a-legislatura/medidas-preventivas-diante-de-catastrofes/arquivos/relatorio-do-dep.-glauber-braga>>. Acesso em: 17 jul. 2017.

BRASIL. Lei Complementar nº 101, de 04 de maio de 2000. Estabelece normas das finanças públicas voltadas para as responsabilidades na gestão fiscal e dá outras providências. Brasília, 2000;

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1998.

BRASIL. Lei 4.320, de 17 de março de 1964. Institui normas gerais de direito financeiro para elaboração e controle financeiro para elaboração e controle dos orçamentos e balanços da União, dos estados, dos Municípios e do Distrito Federal. Brasília, 1964;

CNM- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS MUNICÍPIOS. GASTOS EM PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL: Prevenção de desastres naturais x resposta e reconstrução. Disponível em: <<http://www.cnm.org.br/areastecnicas/biblioteca/defesa-civil>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

UFRGS- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Capacitação em gestão de riscos. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016, 270 p.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 – 2030. Disponível em: <[http://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)>. Acesso em: 16 jul. 2016.

PINHEIRO, Eduardo Gomes. Gestão Pública para a redução dos desastres: incorporação da variável risco de desastre à gestão da cidade. 1.ed. Curitiba: Appris, 2015.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA DO GOVERNO FEDERAL. Transferência de recursos por programa de governo; Páginas de Transparência do Órgão: Ministério da Integração Nacional. Disponível em: <<http://www.portaltransparencia.gov.br>>. Acesso em 10 jul. 2017.

SENADO FEDERAL. Sistema Integrado de Administração Financeira (SIAFI). Plataforma Siga Brasil. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/orcamento/sigabrasil>>. Acesso em 10 jul. 2017.

---

UNISDR- UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. Terminology on Disaster Risk Reduction. Geneva, Switzerland: United Nations, 2009. Disponível em: <[http://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologyEnglish.pdf](http://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf)>. Acesso em: 17 jul. 2017.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL- UFRGS- CEPED - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ESTUDOS E PESQUISAS SOBRE DESASTRES. Capacitação em gestão de riscos. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

# EFEITOS DA ESTIAGEM E DA SECA NA QUALIDADE DA ÁGUA

Robson Luís do Nascimento<sup>1</sup>

Anderson Marcelo D'Alexandro Hoelbriegel<sup>2</sup>

Rosângela D'Elia<sup>3</sup>

Carlos Augusto de Lima<sup>4</sup>

Raoni de Lucena Souza<sup>5</sup>

Airton Bodstein<sup>6</sup>

Angela Maria Abreu de Barros<sup>7</sup>

## INTRODUÇÃO

O presente artigo é fruto de discussões efetuadas durante o curso de Qualidade de Água – Segurança Hídrica, no qual foram comentados e estudados os fatores que acarretam a estiagem e a seca nas diferentes regiões do planeta, em particular no Brasil e suas implicações na qualidade de água. Apresenta como foco a identificação e avaliação dos principais efeitos da estiagem e da seca na qualidade da água dos ecossistemas.

A falta d'água combinada às temperaturas elevadas, além de outros fatores acarreta a seca na superfície e na subsuperfície dos solos, o que limita e compromete o abastecimento de água para as necessidades básicas do homem e de todo o ambiente que o cerca. Em função das alterações climáticas ocorridas nas últimas décadas, a cada ano os cursos d'água e os lençóis subterrâneos experimentam naturalmente períodos com baixo nível de água e fluxos insuficientes de amplitude considerável. Este período pode ser chamado de estiagem. Um acompanhamento da estiagem permite minimizar os efeitos catastróficos da escassez dos recursos hídricos, na tentativa de se adaptar a esta nova situação. Caso esse período de escassez se prolongue, instala-se a seca.

Inundações e estiagens são os principais impactos das mudanças climáticas sobre a disponibilidade de água. Além desses impactos quantitativos, a qualidade da água de superfície e subsuperfície é de igual modo afetada pelos eventos climáticos (DELPLA, JUNG, BAURES, CLEMENT e THOMAS, 2009).

---

1 MDSC - UFF, Mestrando em Defesa e Segurança Civil – UFF, drrobsonluis@gmail.com

2 MDSC - UFF, Mestrando em Defesa e Segurança Civil – UFF, anderson.dalexandro@gmail.com

3 MDSC - UFF, Mestrando em Defesa e Segurança Civil – UFF, rosedutcc@gmail.com

4 MDSC – UFF, Mestrando em Defesa e Segurança Civil - UFF, carloslimabra@gmail.com

5 MDSC – UFF, Mestrando em Defesa e Segurança Civil - UFF, raonilucena@hotmail.com

6 MDSC – UFF, Prof. Dr. do Mestrado em Defesa e Segurança Civil - UFF, abodstein@id.uff.br

7 MDSC – UFF, Profa. Dra do Mestrado em Defesa e Segurança Civil - UFF, angelbbarros@gmail.com

A estiagem e seca são os desastres que mais afetam a população brasileira, por serem mais recorrentes, com 51% do total de registros, seguido de enxurrada, com 21% e inundação com 12% (UFSC, 2013). Estes eventos são de difícil mensuração, sendo complexo definir quando eles passam a ser desastres e quanto tempo poderão durar antes de uma intervenção estatal. Além disso, apesar de serem eventos climatológicos, seus impactos dependem das condições de vulnerabilidade das áreas e das pessoas atingidas. No Brasil, em especial, a resistência aos seus efeitos é um fator cultural relevante, onde conviver sem água adquire um caráter de normalidade em certas regiões do país (GRIGOLETTO, CABRAL, BONFIM, ROHLFS, SILVA, QUEIROZ, FRANCISCHETTI, DANIEL, RESENDE, ANDRADE e MAGALHÃES, 2015).

A melhoria da qualidade de água representa um caso complicado de se resolver graças à interação complexa entre os diferentes contaminantes e os desafios que estes oferecem, bem como as condições meteorológicas e suas peculiaridades. As repercussões da seca sobre a qualidade de água dependem em grande parte do plano de recursos hídricos, da sua localização e da região em questão (GALLOWAY, 2014). Certos desafios são praticamente universais. As espécies aquáticas, por exemplo, necessitam do oxigênio dissolvido para respirar. Desse modo, um fluxo intenso no curso d'água permite manter o volume de oxigênio dissolvido a um nível saudável para as numerosas espécies, graças ao processo de aeração. No entanto, durante o período de seca, o fluxo d'água tende a diminuir, permitindo uma capacidade menor de mistura. Isto posto, observa-se uma redução na quantidade de oxigênio dissolvido no corpo d'água, acarretando a morte dos peixes.

Segundo GALLOWAY, 2014 a seca pode aumentar a proliferação de algas. Mesmo se o escoamento de nitrogênio e fósforo – que representam um papel fundamental na proliferação das algas – for menor durante um período de seca, o conjunto representado por ventos fracos, temperaturas elevadas e um nível de água reduzido pode acarretar a proliferação de algas tóxicas.

A qualidade das águas superficiais é monitorada nos estados brasileiros em seus respectivos territórios e repassam para a Agência Nacional de Águas (ANA). Cada região usa diferentes critérios e parâmetros, desse modo, a comparação dos dados, em nível nacional, nem sempre é possível. Em 2013 a ANA lançou a Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade da Água (RNQA), que conta com uma estratégia de cooperação entre os operadores das redes de monitoramento, padronizando e ampliando o monitoramento em nível nacional (ANA, 2013).

Este artigo pretende abordar tanto a estiagem quanto a seca. A seca, do

ponto de vista meteorológico, é uma estiagem prolongada caracterizada por provocar uma redução sustentada das reservas hídricas existentes, de acordo com o Glossário de Defesa Civil. É imperioso que os agentes de defesa civil conheçam as consequências das ameaças frente a um ambiente vulnerável e estabeleça medidas mitigadoras.

## OBJETIVO

Identificar os possíveis efeitos da estiagem e da seca na qualidade da água para subsidiar planos de contingência das agências de Defesa Civil, que tem por proposta reduzir o risco de exposição das populações vulneráveis.

## JUSTIFICATIVA

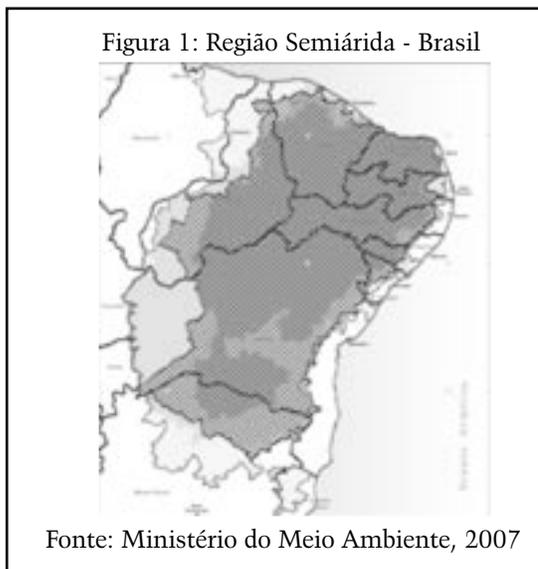
A seca e a estiagem são fenômenos caracterizados pela ausência, escassez, frequência reduzida, quantidade limitada e má distribuição das precipitações pluviométricas durante as estações chuvosas. Os eventos afetam uma determinada região por um período de tempo relativamente grande, capaz de produzir efeitos negativos em nível local, regional ou nacional, especialmente, nos setores agrícola e pecuário, propiciando o desenvolvimento e a propagação de pragas e pestes e, conseqüentemente, a perda de seres vivos (UFSC, CEPED, 2012).

Entre os desafios a enfrentar, a qualidade da água está entre os mais relevantes e emblemáticos para o país. A informação esparsa ou inexistente em várias bacias – sem redes de monitoramento adequadas em termos de frequência, parâmetros e número de pontos de amostragem para todo o território nacional – dificulta uma visão totalmente fidedigna da condição dos corpos d'água do país (ANA, 2005). Este trabalho pretende contribuir para estimular o estudo e fornecer subsídios para o diagnóstico da qualidade das águas superficiais no Brasil, principalmente no contexto das estiagens e secas.

## O SEMIÁRIDO BRASILEIRO

A nova região semiárida sofreu um acréscimo de 102 municípios e de 9% da sua área, ficando com 1.133 municípios e 982.563,3 km<sup>2</sup>. Entretanto, foram identificados dois municípios (Jundiá-RN e Barrocas-BA) que deveriam constar da relação dos municípios do novo semiárido mas não estão relacionados como tal. Possivelmente, o estudo foi realizado com a divisão municipal desatualizada, uma vez que esses municípios foram emancipados em

2001 (SANTANA,2007). Conforme Figura 1:



O Semiárido, também chamado Polígono das Secas, conforme demonstrado na Figura 1 trata-se de uma sub-região de 982.563 quilômetros quadrados, onde vivem 22,6 milhões de pessoas, que atravessa oito estados do Nordeste (do Ceará à Bahia) e ainda penetra pelo norte de Minas Gerais (DE NYS, ENGLE, MAGALHÃES,2016).

No período de 1991 a 2012 ocorreram fenômenos de seca e estiagem na região norte noroeste do Estado do Rio de Janeiro, conforme Figura 2:

Figura 2: Registros de estiagem e seca no Estado do Rio de Janeiro de 1991 a 2012



Fonte: CEPED UFSC, 2013

Uma Portaria Interministerial regula a mútua cooperação técnica e financeira entre os Ministérios da Integração Nacional e da Defesa para a realização de ações complementares de apoio às atividades de distribuição de água potável às populações atingidas por estiagem e seca na região do semiárido nordestino e região norte dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo, denominada Operação Carro-Pipa (PORTARIA INTERMINISTERIAL Nº 001, 2012).

## METODOLOGIA

Uma pesquisa bibliográfica foi realizada para compreender os fenômenos e mecanismos descritos que interferem na qualidade da água. Os dados particulares identificados (qualidade físico-química, micropoluentes e biológicos) induziram ao entendimento de como os baixos e irregulares índices pluviométricos afetam os corpos hídricos. O resultado foi um conjunto de consequências (estratificação térmica de corpos hídricos, alcalinização, turbidez, diminuição de teor de O<sub>2</sub>, aumento de teor de CO<sub>2</sub>, concentração de micropoluentes como pesticidas, entre outros) que subsidiarão trabalhos futuros para a elaboração de planos de contingência das agências de Defesa Civil.

Segundo LAKATOS e MARCONI (2003), a indução é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal, não contida nas partes examinadas.

Este estudo, quanto aos fins, constitui-se de uma pesquisa exploratória utilizando-se de conceitos teóricos de diversos autores e legislações. Considerou-se também como uma pesquisa aplicada, pois o objetivo do estudo é fundamentar a identificação dos efeitos da estiagem e da seca sobre a qualidade da água.

Quanto aos meios de investigação, a pesquisa bibliográfica alicerçou a compreensão dos fatores e mecanismos que interferem no ecossistema, que foram considerados como dados particulares e suficientemente constatados, para inferir uma verdade geral sobre os efeitos da estiagem na qualidade da água.

## CONSIDERAÇÕES SOBRE ESTIAGEM E SECA

Segundo CASTRO (1998), estiagem é o período prolongado de baixa pluviosidade ou sua ausência, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição.

A maior parte dos trabalhos científicos reconhece quatro tipos de seca: meteorológica, hidrológica, agrícola e socioeconômica (WILHITE e GLANTZ, 1987 e RASMUSSEN, 1993) *apud* BLAIN e BRUNINI (2005):

- Seca meteorológica é o resultado de um déficit de precipitação pluvial;
- Seca hidrológica é uma deficiência no volume de água disponível, incluindo lençol freático, reservatórios e rios;
- Seca agrícola está relacionada à baixa disponibilidade de umidade no solo, a qual torna o suprimento de água às culturas insuficiente para repor as perdas por evapotranspiração;
- Seca socioeconômica é uma consequência dos demais tipos de seca, sendo caracterizada monetariamente.

PALMER (1965) *apud* BLAIN e BRUNINI (2005) define seca como o intervalo de tempo, geralmente da ordem de meses ou até anos, durante o qual o abastecimento hídrico de uma região cai consideravelmente em relação ao "climatologicamente" esperado ou apropriado.

Outro índice atualmente utilizado é o Índice Padronizado de Precipitação ("Standardized Precipitation Index", SPI), que foi desenvolvido por MACKEE et al. (1993 e 1995) *apud* BLAIN e BRUNINI (2005) e é a única ferramenta conhecida capaz de quantificar e monitorar a seca em diferentes escalas de tempo.

Tais escalas ao serem relacionadas ao déficit de precipitação pluvial, tornam-se extremamente importantes caracterizando os diferentes tipos de seca. O cálculo do índice inicia-se com a determinação da probabilidade de distribuição de frequência de precipitação, a qual é calculada por meio da distribuição gama incompleta. A função normal inversa (Gaussiana) é aplicada a essa probabilidade.

A codificação brasileira de desastres classifica os desastres em naturais e tecnológicos. Estiagem e seca estão inseridas em desastres naturais, grupo tecnológico e subgrupo seca. A estiagem, sob o código 1.4.1.1.0 do COBRADE, é definida como período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição. Já a seca, sob o código 1.4.1.2.0, é definida como uma estiagem prolongada, durante o período de tempo suficiente para que a falta de precipitação provoque grave desequilíbrio hidrológico (COBRADE, 2016).

Considera-se fenômeno de estiagem existente quando há um atraso superior a quinze dias do início da temporada chuvosa e quando as médias de precipitação pluviométricas mensais dos meses chuvosos permanecem inferiores a 60% das médias mensais de longo período, da região considerada (CASTRO, 2003 *apud* UFSC, CEPED, 2013).

De acordo com o relatório Desastres Naturais e Saúde no Brasil, as principais consequências ambientais da estiagem, ao afetar a quantidade e a qualidade da água, são: a contaminação da água para consumo humano, alimentos e solo

(atividades agrícola e pecuária); o comprometimento da rede e fontes alternativas de abastecimento de água; a intrusão de água salgada em suprimentos de água doce subterrânea. A redução do volume de água nos reservatórios demanda novas formas de tratamento da água, a fim de se obter o sabor, a cor e o cheiro característicos de níveis normais de abastecimento (GRIGOLETTO, CABRAL, BONFIM, ROHLFS, SILVA, QUEIROZ, FRANCISCHETTI, DANIEL, RESENDE, ANDRADE e MAGALHÃES, 2015).

No Brasil, os desastres associados à estiagem e/ou à seca têm como característica relevante a possibilidade de abranger uma grande área, atingindo vários municípios ao mesmo tempo. Seus efeitos sobre a saúde humana são inúmeros e acabam por alterar o perfil de morbidade e mortalidade da população do território afetado. (OPAS-MS, 2014).

## Qualidade da água

O Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi elaborado em 1970 pelo National Sanitation Foundation (NSF), dos Estados Unidos, a partir de uma pesquisa de opinião realizada com especialistas em qualidade de águas. Nessa pesquisa, cada especialista indicou os parâmetros a serem avaliados, seu peso relativo e a condição em que se apresenta cada parâmetro (ANA, 2005).

Observa-se que apenas a região Sudeste possui uma condição adequada de monitoramento da qualidade da água. As demais regiões apresentam-se bastante inferiores nesse quesito, com destaque para as regiões Norte e Nordeste. Essas limitações no monitoramento dificultam o diagnóstico detalhado da qualidade dos corpos d'água do país. O Estado do Rio de Janeiro possui 143 pontos de coleta, com seis parâmetros, e seis coletas por ano (ANA, 2005).

O MINISTÉRIO DA SAÚDE (2006) destaca como características da qualidade da água:

- Propriedades naturais da água: massa específica, viscosidade, tensão superficial, calor específico, condutividade térmica, dissolução de gases.
- Propriedades químicas: potencial de hidrogenação, acidez, alcalinidade, dureza, oxigênio dissolvido, demandas química e bioquímica de oxigênio, série nitrogenada, fósforo, ferro e manganês, micropoluentes.
- Propriedades biológicas: microorganismos de importância sanitária, bactérias coliformes, comunidade hidrobiológica: plâncton, béntons e néctons.

DELPLA, JUNG, BAURES, CLEMENT e THOMAS, (2009) descrevem que os determinantes da mudança climática que afetam a qualidade da água são principalmente a temperatura ambiente (ar) e o aumento de eventos

hidrológicos extremos. Ciclos de secagem e reumedecimento do solo e aumento da radiação solar também podem ser considerados. E quanto aos seguintes parâmetros qualitativos da água detalham:

- Físico-químicos básicos (temperatura, potencial de hidrogeniônico, oxigênio dissolvido, matéria orgânica dissolvida...) e nutrientes;
- Micropoluentes (inorgânicos e orgânicos) incluindo metais, pesticidas e farmacêuticos;
- Biológicos como: microorganismos patógenos, cianobactérias e outros.

Os índices de qualidade das águas são úteis quando existe a necessidade de sintetizar a informação sobre vários parâmetros físico-químicos, visando informar o público leigo e orientar as ações de gestão da qualidade da água. Entre as vantagens do uso de índices destacam-se a facilidade de comunicação com o público não técnico e o fato de representar uma média de diversas variáveis em um único número. Em contrapartida, a principal desvantagem consiste na perda de informação das variáveis individuais e da interação entre elas (ANA, 2005).

São parâmetros qualitativos da água: componentes principais para pH (potencial hidrogeniônico), condutividade elétrica, turbidez, oxigênio dissolvido, temperatura da água, matéria orgânica, matéria inorgânica, sólidos em suspensão (SILVA, 2011).

No Brasil, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb) de São Paulo utiliza, desde 1975, uma versão do IQA adaptada da versão original do National Sanitation Foundation (NSF). Nessa adequação feita pela CETESB, o parâmetro nitrato foi substituído por nitrogênio total, e o parâmetro fosfato total foi substituído por fósforo total, mantendo-se os mesmos pesos (Quadro 1) e curvas de qualidade estabelecidos pela NSF (ANA, 2005).

Parâmetros do Índice de Qualidade das Águas (IQA) e respectivos pesos

PARÂMETROS	PESOS
Oxigênio dissolvido	w = 0,17
Coliformes fecais	w = 0,15
Potencial hidrogeniônico (pH)	w = 0,12
Demanda bioquímica de oxigênio (DBO <sub>5</sub> )	w = 0,10
Temperatura	w = 0,10
Nitrogênio total	w = 0,10
Fósforo total	w = 0,10
Turbidez	w = 0,08
Resíduo total	w = 0,08

Fonte: ANA, 2005

A Agência Nacional de Água (2005) estabeleceu curvas médias de variação de parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do Índice de Qualidade da Água - IQA.

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

Fórmula do cálculo do IQA

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Fonte: ANA, 2005

onde: IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;  $q_i$  = qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);  $w_i$  = peso correspondente ao  $i$ -ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1 (ANA, 2009).

O IQA tem sido cada vez mais difundido no Brasil. Em comparação com dados obtidos por Pinheiro (2008) e ANA (2012), houve um acréscimo de 7 unidades da federação que se utilizam do índice para monitoramento dos seus corpos hídricos. É importante ressaltar que o IQA foi desenvolvido para avaliar, principalmente, contaminação decorrente de despejo de esgoto doméstico. Por tal motivo não deve ser utilizado para responder outros tipos de questões, como no caso de proteção das comunidades aquáticas, entre outros.

## EFEITOS DA ESTIAGEM NA QUALIDADE DA ÁGUA

A estiagem pode implicar na modificação da superfície ou na qualidade da água subterrânea, provocando às vezes racionamento no abastecimento de água. Se a retração da água da superfície pode ser diretamente afetada pela degradação da qualidade da água, o bombeamento de poços pode ser interrompido por razões sanitárias (qualidade da água subterrânea), bem como por razões de segurança (ameaças de inundações) (DELPLA, JUNG, BAURES, CLEMENT e THOMAS, 2009).

Tais autores descrevem algumas consequências da estiagem:

- Aumento de temperatura da água: concentração de substâncias dissolvidas na água e diminuição de concentração dos gases (menos 10% com aumento de 3° Celsius).

- Rios de pequena vazão: diminuição da concentração de alguns poluentes devido à baixa velocidade da água (assimilação de nutrientes por plantas aquáticas e adsorção/complexação de metais pesados na matéria suspensa e sedimento).

- Os ciclos de secagem /reumidificação podem impactar a qualidade da água, uma vez que aumentam a decomposição e o fluxo de matéria orgânica nos rios.

- O aumento da radiação solar poderá também alterar as características da matéria orgânica natural em sistemas de água doce tanto por aquecimento, quanto por radiação UVB (aumentando a fotólise).

- Concentrações de bário, selênio e níquel significativamente mais altas foram observadas durante a estiagem. Opostamente, concentrações de chumbo total, cromo, mercúrio e cádmio, significativamente mais baixas.

- Os resultados mostram que variações nos conteúdos da água subterrânea modificam a estrutura da matéria orgânica do solo, que obstruem a difusão e detém os pesticidas.

- Um aumento em temperatura ameaça a qualidade da água com relação a doenças transportadas pela água, especialmente a cólera.

- A concorrência entre fitoplâncton e cianobactéria pode favorecer a cianobactéria em clima mais quente.

- Um fluxo de fósforo mais alto em epilímnion pode promover o crescimento de fitoplâncton na camada eufótica e levar a evolução de um estado de água transparente dominado por macrófitas para um estado turbido dominado por fitoplâncton.

- Peixes, algas verdes e diatomáceas são frequentemente usados como indicadores de qualidade da água. Altas temperaturas parecem favorecer a dominância das cianotoxinas, como Microcistis, sobre as diatomáceas e algas verdes.

A Organização Pan-Americana de Saúde - OPAS (2014) descreve como consequências ambientais da estiagem na qualidade da água: contaminação da água para consumo humano, alimentos e solo; intrusão de água salgada em suprimentos de água doce subterrânea; contaminação do ar por poeira e partículas oriundas de incêndios, de florações de cianobactérias e de toxinas acumuladas no solo.

A quantidade e a qualidade da água podem ser afetadas de muitas maneiras, com prejuízo para a vida aquática e para a água para consumo humano, impactando também nas atividades de produção de alimentos, principalmente na pesca e agricultura de subsistência. (GRIGOLETTO, CABRAL, BONFIM, ROHLFS, SILVA, QUEIROZ, FRANCISCHETTI, DANIEL, RESENDE, ANDRADE e MAGALHÃES, 2015)

O baixo índice de chuvas pode afetar a quantidade e a qualidade da água consumida pela população por meio da eutrofização e proliferação de algas dos mananciais de captação; o comprometimento do sistema de distribuição de água e das fontes alternativas de abastecimento; a intermitência no fornecimento da água; a despressurização na rede de distribuição de água, com aumento da possibilidade de contaminação da mesma. (GRIGOLETTO, CABRAL, BONFIM, ROHLFS, SILVA, QUEIROZ, FRANCISCHETTI, DANIEL, RESENDE, ANDRADE e MAGALHÃES, 2015).

## DISCUSSÃO

A estiagem é um período prolongado de ausência ou escassez de pluviosidade em uma determinada região. Sendo difícil caracterizar seu início, pois sua evolução tem caráter crônico, porém seus efeitos sobre o meio ambiente é impactante.

O aumento de temperatura do ambiente provoca alterações do ciclo hídrico que rompe a homeostase do balanço hídrico do ecossistema. O aumento de temperatura da água causa: maior evaporação, aumento de pH, redução do teor de  $O_2$  e consequentemente aumento do teor de  $CO_2$  pela fotólise.

Outro fenômeno observado é a estratificação térmica que altera os fluxos de nutrientes e dissoluções de minerais, provocando alterações das reações químicas.

O menor índice pluviométrico diminui a lixiviação do solo e consequentemente há uma concentração de micropoluentes (pesticidas agrícolas) e outros minerais, salinização dos corpos hídricos.

A turbidez da água é afetada pela floração de fitoplâncton, devido às alterações provocadas pelo aumento de temperatura.

Quanto à massa específica temos a estratificação pela temperatura e alteração da densidade. Na viscosidade alterada, pequenos organismos, que não possuem movimentação própria, tendem a ir mais rapidamente para o fundo do

corpo d'água em períodos mais quentes do ano, quando a viscosidade é menor.

Quanto à tensão superficial, quando há o lançamento de esgotos industriais em rios e lagos, ocorre um aumento na concentração de substâncias orgânicas dissolvidas, o que também leva a uma diminuição da tensão superficial que afeta os seres vivos que habitam a interface líquido/ar. Sobre o calor específico - a água pode absorver grandes quantidades de calor sem alterar a temperatura. Na dissolução de gases - redução do pH aumenta a solubilidade.

O excesso de nutrientes provocado pela eutrofização causa um desequilíbrio no ecossistema. O ferro e manganês na fase solúvel após o tratamento por oxidação pode tornar a água escurecida. Presença de substâncias orgânicas e metais pesados, alguns cátions: sódio, potássio, cálcio, magnésio e ânions: carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloretos afetam enormemente a qualidade da água.

## 7 CONCLUSÃO

O presente artigo buscou atingir os seus objetivos ao identificar os principais efeitos da estiagem e da seca sobre a qualidade da água:

- Grau de mineralização: alteração da condutividade, alcalinidade, dureza;
- Poluição orgânica: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio e amônia (em desacordo com os padrões de normalidade);
- Eutrofização - presença de excesso de nutrientes: principalmente nitrogênio e fósforo;
- Presença de poluentes significativos: metais pesados, detergentes, pesticidas e compostos organossintéticos;
- Alteração do aspecto físico: série de sólidos, cor e turbidez;
- Mudança no padrão de circulação do corpo d'água: temperatura (estratificação) e baixa concentração de oxigênio dissolvido.
- Salinização intensa podendo prejudicar o desenvolvimento de certas plantas mais sensíveis e tornando as terras improdutivas em um curto espaço de tempo.

Tais exemplos dos efeitos elencados acima, bem como de outros discutidos ao longo do artigo poderão subsidiar estudos futuros na elaboração de planos de contingência para as agências de Defesa Civil.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. BRASIL (ANA). **Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade da Água (RNQA)** Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília : ANA, 2013. Disponível em: <http://www3.ana.gov.br/porta/ANA/panorama-das-aguas/qualidade-da-agua/rnqa>. Acesso em: 24jan2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. BRASIL (ANA). **Portal Nacional da Qualidade das Águas (PNQA)**. 2009. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/Estrutura/PNQA.aspx>. Acesso: 19set2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. BRASIL (ANA). **Panorama da qualidade das águas superficiais no Brasil** / Agência Nacional de Águas, Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. - Brasília : ANA, SPR, 2005.

AVILA, Ivonete; CRNKOVIC, Paula M.; MILIOLI, Fernando E. **Determinação dos parâmetros de arrhenius da reação de sorção do dióxido de enxofre por calcário**. Quím. Nova, São Paulo , v. 30, n. 5, p. 1275-1281, Oct. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422007000500041>>. Acesso em: 08ago2018.

BLAIN, G.C. e BRUNINI, O. Avaliação e adaptação do Índice de Severidade de Seca de Palmer (PDSI) e do Índice Padronizado de Precipitação (SPI) às condições climáticas do Estado de São Paulo. *Bragantia* vol.64 no.4 Campinas 2005, p. 695-705. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0006-87052005000400020](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052005000400020). Acesso em: 10set2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano**/Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 212 p.

BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm) . Acesso em: 06set2018.

BRASIL. CONGRESSO NACIONAL. Lei nº 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato20112014/2012/Lei/L12608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20112014/2012/Lei/L12608.htm). Acesso em: 06 ago 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Plano de Contingência para Emergência em Saúde Pública por Seca e Estiagem. Brasília: MS; 2015. Disponível em: [http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/plano\\_contingencia\\_emergencia\\_seca\\_estiagem.pdf](http://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/plano_contingencia_emergencia_seca_estiagem.pdf). Acesso em: 04set2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Glossário de defesa civil: estudos de riscos e medicina de desastres. 3ª ed. 2002. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/web/guest/publicacoes-sedec>. Acesso em: 04set2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. In: Instrução Normativa nº 002, do Ministério da Integração Nacional. Publicada no Diário Oficial da União, em 22dez16. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/web/guest/defesacivil/legislacoes#Efeitos%20da%20seca>. Acesso em: 06set2018.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Departamento de Prevenção e Preparação. Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos: livro base / Ministério da Integração Nacional, Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, Departamento de Minimização de Desastres. - Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2017.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Portaria Interministerial nº 25 de julho de 2012. Publicada no Diário Oficial da União, em 27 de julho de 2012. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/documents/10157/3776390/Instru\\_Normativa\\_01+enfrentamento+da+seca.pdf/9435b63f-f14c-4844-96d8-45cebefccaf5](http://www.mi.gov.br/documents/10157/3776390/Instru_Normativa_01+enfrentamento+da+seca.pdf/9435b63f-f14c-4844-96d8-45cebefccaf5). Acesso em: 06set2018.

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. **Glossário de Defesa Civil, estudos de riscos e medicina de desastres**. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Brasília – DF, 5ª edição. 1998.

CENTRO DE ESTUDOS E PESQUISA EM ENGENHARIA E DEFESA CIVIL – CEPED. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. **Seca e Estiagem no Brasil – Conheça os Dados, Referências e Outras Informações, até 2012**. In: sítio eletrônico do CEPED/UFSC. Disponível em: <http://www.ceped.ufsc.br/seca-e-estiagem-no-brasil-conheca-os-dados-ate-2012/>. Acesso em: 05ago2018.

DELPLA, I, JUNG, A.V. BAURES, E. CLEMENT, M. e THOMAS, O. **Impactos da mudança climática na qualidade da água da superfície em relação à produção da água de beber**. Versão traduzida do artigo: “I “Impacts of climate change on surface water quality in relation to drinking water production” - I. Delpla, A.-V. Jung, E. Baures, M. Clement, O. Thomas et al. / Environment International 35 (2009) 1225–1233. In: Revista de Saúde Meio Ambiente e Sustentabilidade, INTERFACEHS, volume 6, nº 2, artigo, agosto 2011. Disponível em: <[http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/1\\_TRADUCOES\\_vol6n2.pdf](http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/1_TRADUCOES_vol6n2.pdf)>. Acesso em: 05ago2018.

DE NYS, E.; ENGLE, N.L.; MAGALHÃES, A.R. **Secas no Brasil: política e gestão proativas**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos-CGEE; Banco Mundial, 2016. 292 p. Disponível em: [https://www.cgge.org.br/documents/10182/734063/seca\\_brasil-web.pdf](https://www.cgge.org.br/documents/10182/734063/seca_brasil-web.pdf). Acesso em: 05ago2018.

GALLOWAY, J.M. **Continuous water-quality monitoring and regression analysis to estimate constituent concentrations and loads in the Red River of the North at Fargo and Grand Forks, North Dakota, 2003-12; 2014**; SIR; Dakota Water Science Center, , Water Resources, 2014.

GRIGOLETTO, J.C. CABRAL, A.R. BONFIM, C.V. ROHLFS, D.B. SILVA, E.L. QUEIROZ, F.B. FRANCISCHETTI, J. DANIEL, M.H.B. RESENDE, R.M.S. ANDRADE, R.C. MAGALHÃES, T.B. **Gestão das ações do setor de saúde em situações de seca e estiagem**. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csc/v21n3/1413-8123-csc-21-03-0709.pdf>>. Acesso em: 07ago2018.

LAKATOS, E.M. MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. – São Paulo: Atlas 2003.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Ministério da Saúde. **Desastres Naturais e Saúde no Brasil**. Brasília, DF: OPAS, Ministério da Saúde, 2014. 49 p.

PINHEIRO, M.R.C. Avaliação da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Macaé e aplicação do índice de qualidade de água. 2008. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Macaé, 2008.

SANTANA, Marcos Oliveira. **Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil / MMA**. Secretaria de Recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba; Marcos Oliveira Santana, organizador. Brasília: MMA, 2007.

Disponível em:

[http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_desertif/\\_arquivos/129\\_08122008042625.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_desertif/_arquivos/129_08122008042625.pdf). Acesso em: 05ago2018.

SILVA, Erico Fernando Lopes Pereira; PIRES, José Salatiel Rodrigues, HARDT, Elisa; SANTOS, José Eduardo dos e FERREIRA, Wanderley Augusto. **Avaliação da qualidade da água em microbacias hidrográficas de uma Unidade de Conservação do Nordeste do estado de São Paulo, Brasil**. R. Bras. Bioci., Porto Alegre, v. 9, n. 3, p. 371-381, jul./set. 2011. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1758>. Acesso em: 06ago2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012** / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 126 p. Disponível em: < <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>>. Acesso em: 06ago2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC  
Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. **Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012** / Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. 120 p.

# ESTUDO DE ESTRATÉGIAS INFORMATIZADAS DE BAIXO CUSTO APLICADAS À DEFESA CIVIL NO MUNICÍPIO DE NITERÓI – RJ EM PREVENÇÃO DE DESASTRES

*Leonardo Abreu de Barros<sup>1</sup>*

*Airton Bodstein<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

Os desastres sempre estiveram presentes na História da Humanidade, o que pode ser facilmente aferido ao se examinar textos religiosos e mitológicos. O Grande Dilúvio enfrentado por Noé e a erupção que destruiu as cidades gêmeas de Sodoma e Gomorra são exemplos bíblicos de desastres que assolaram civilizações muito antigas (TAVARES 2005). Estes eventos de causas naturais e decorrentes de fenômenos geodinâmicos, como sismos, erupções vulcânicas, tsunamis, deslizamentos de terra, inundações, tornados e outros foram ignorados por muito tempo, subestimados e praticamente desprovidos de prevenção. Acreditava-se que as causas dos desastres eram de natureza punitiva e que os seus efeitos eram incontestáveis, fatais e explicitamente determinados. No entanto, o avanço dos estudos científicos e técnicos permitiu caracterizar tais eventos, prever os seus efeitos, estabelecer e distinguir as causas naturais e antropogênicas, no sentido de melhorar a prevenção e a gestão de riscos.

No contexto dos desastres reportados acima, os tornados constituem um exemplo interessante, já que foram observados ao longo da história pelos povos de língua inglesa desde 1000 anos DC. Nos Estados Unidos de hoje, os relatos de tornados por esses habitantes remontam ao final dos anos 1500, durante aventuras expedicionárias que acabariam por levar à colonização do país. A primeira tempestade de vento relatada pelos americanos do norte data de cinco de julho de 1643 em Plymouth Rock e teve um americano nativo como vítima. Provavelmente não foi um tornado, embora alguns livros o classifiquem como tal (GRAZULIS 2001). Os tornados se sucederam em 1643, 1671, ou seja, ao longo dos séculos XV, XVI até os dias de hoje. Esses eventos passaram a acontecer com frequência na Nova Inglaterra, principalmente no Vale de Ohio, já nos meados de 1800, onde vários pesquisadores começaram a se preocupar em descrever o fenômeno, e o que se acreditava estar por trás deles, através de livros didáticos, como BROCKLESBY (1851). Em 1755, Lisboa

---

1 Universidade Federal Fluminense, leonardoabreudebarros@gmail.com

2 Universidade Federal Fluminense, airton@defesacivil.uff.br

foi seriamente atingida por tremores de terra importantes, acompanhados de tsunamis e de numerosos incêndios. O número de vítimas foi elevado, em torno de 60 000 mortos. Este evento terrível inspirou Voltaire em seu conto “Candide” a se questionar sobre a bondade do Criador e a existência do mal. O filósofo francês fez do terremoto em Lisboa um acontecimento intelectual (POIRIER 2005).

Apesar de todas essas constatações acerca de alguns exemplos de desastres no mundo ao longo da história, a percepção de risco que as pessoas têm em relação a esses eventos é bem diferenciada. Segundo a UNISDR (2015), “Desastre é uma séria interrupção no funcionamento de uma comunidade ou sociedade devido a eventos perigosos interagindo com condições de vulnerabilidade e de exposição, levando a perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais generalizados”.

As primeiras ações, estruturas e estratégias de proteção e segurança dirigidas à população, tanto no Brasil como no resto do mundo, foram realizadas nos países envolvidos na Segunda Guerra Mundial. A Inglaterra foi o primeiro país perceber que somente as forças armadas não poderiam garantir a segurança da sua população e instituiu a *Civil Defense* (Defesa Civil), após os ataques sofridos entre 1940 e 1941, quando foram lançadas toneladas de bombas sobre as principais cidades e centros industriais ingleses, causando milhares de perdas de vidas na população civil. No Brasil o tema começou a ser tratado em 1942, após o afundamento dos navios militares Baependi, Araraquara e Aníbal Benévolo, no litoral de Sergipe, e do vapor Itagiba, no litoral do estado da Bahia.

A notícia dos afundamentos fez com que a população brasileira fosse às ruas, exigindo do governo uma resposta imediata aos ataques, que culminou com a declaração de guerra do Brasil contra a Alemanha e a Itália e a criação do Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, em agosto de 1942. Em 1943, a denominação de Defesa Passiva Antiaérea foi alterada para Serviço de Defesa Civil, sob a supervisão da Diretoria Nacional do Serviço da Defesa Civil, do Ministério da Justiça e Negócios Interiores. Este órgão foi extinto em 1946, com o fim da 2ª Guerra Mundial, bem como suas Diretorias Regionais criadas nos Estados, Territórios e no Distrito Federal. Hoje, em todo o mundo, a Defesa Civil se organiza em sistemas abertos, com a participação dos governos locais e da população no desencadeamento das ações preventivas e de resposta aos desastres, seguindo o princípio da Defesa Comunitária.

Em função de fortes chuvas que assolaram a região Sudeste entre 1966 e 1967, provocando enchentes no Estado da Guanabara e deslizamentos na Serra das Araras/RJ e Caraguatatuba/SP, o Brasil começou a se estruturar em Defesa Civil (MIN 2012).

As décadas de 70 e 80 foram marcadas por uma série de desastres de causas naturais, especialmente na América Latina, o que levou a Organização das Nações Unidas (ONU) a proclamar a década de 1990 a Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN); outra ação importante da ONU, por meio do seu Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), foi lançar o conceito de “Segurança Humana” em seu relatório anual, que consistia em uma nova abordagem de segurança em nível individual, a partir de dois aspectos principais: manter as pessoas a salvo de ameaças crônicas como a fome, as doenças, a repressão e protegê-las de mudanças súbitas e nocivas nos padrões da vida cotidiana, com guerras, genocídios e desastres naturais (OLIVEIRA 2005).

Inspirado nessas resoluções, em 1995 o Brasil lançou sua Política Nacional de Defesa Civil (PNDC), a qual representou um marco histórico na Defesa Civil nacional, alinhada com o abrangente conceito de Segurança Humana proposto um ano antes pelo PNUD.

Em 2005, foram atualizadas a estrutura, a organização e as diretrizes para o funcionamento do SINDEC e do CONDEC, com a implantação do CENAD. Em março de 2010 foi realizada, em Brasília, a I Conferência Nacional de Defesa Civil e Assistência Humanitária. Com uma participação significativa da sociedade civil organizada, o tema Defesa Civil e Assistência Humanitária foi discutido por 1.179 municípios que realizaram conferências no âmbito municipal, intermunicipal ou regional, selecionando 1.495 delegados habilitados para a etapa Nacional, que aprovaram 104 proposições para reformular o sistema de Defesa Civil no país.

Neste mesmo ano, fortes chuvas ocorridas no Estado do Rio de Janeiro em janeiro e abril causaram mais de uma centena de mortos e desabrigados em função das inundações e dos deslizamentos ocorridos. Em janeiro de 2011, outro episódio de chuvas intensas ocorreu na Região Serrana deste mesmo Estado, com centenas de perdas humanas e materiais ainda maior, sendo considerado o pior desastre natural súbito da história do país.

As dificuldades enfrentadas para mitigar os efeitos das chuvas de 2010/2011 no âmbito Federal impulsionaram alterações na legislação, a fim de facilitar a transferência de recursos para ações de socorro, assistência às vítimas, restabelecimento de serviços essenciais e reconstrução de áreas atingidas por desastre, além de alterações no Fundo Especial para Calamidades Públicas (FUNCAP).

O contexto internacional representado pelo Marco de Ação de Hyogo, as proposições resultantes da Conferência Nacional de Defesa Civil e a magnitude das perdas humanas e materiais decorrentes das chuvas de 2010/2011 no Estado do Rio de Janeiro estabeleceram as bases para a substituição da

Política Nacional de Defesa Civil e fomentaram, em julho de 2011 (Decreto n.7513/2011), a criação do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN).

Como se pode depreender desse histórico, a evolução da política e do sistema nacional de defesa civil nacional sempre foi impulsionada por desastres com grandes perdas materiais e de vidas humanas, os quais geraram grande comoção e propiciaram fortes investimentos. A prioridade para ações preventivas de defesa civil, o envolvimento ativo dos três níveis da administração pública e a integração com as demais políticas setoriais pregada pela recente (2012) PNPDEC depende, para se concretizar, de investimentos contínuos e significativos em capacitação e tecnologia; esses investimentos dependem de uma visão de longo prazo dos governantes e em última instância, da percepção de risco da população em geral. Entretanto, a compreensão plena dessa cadeia de causa-efeito depende de mudanças culturais drásticas que só acontecem ao longo de gerações. Para o momento presente, no qual os investimentos contínuos na infraestrutura de defesa civil ainda são escassos, são necessárias alternativas viáveis para perseguir os objetivos almejados pela Lei 12.608/12, daí a motivação para a busca de soluções efetivas que exijam baixo grau de investimento.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho consiste em mostrar, por meio de um estudo de caso, que o uso de *softwares* gratuitos, ou mesmo o desenvolvimento de soluções informatizadas simples e de baixo custo podem contribuir significativamente para tornar as defesas civis municipais mais eficientes, seja aumentando a produtividade do seu efetivo, reduzindo custos e/ou prazos, seja automatizando o trabalho manual e ampliando a gama de informações disponíveis para auxiliar a defesa civil em seu trabalho.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada é a pesquisa descritiva e exploratória seguida de um estudo de caso junto à Defesa Civil Municipal da cidade de Niterói, RJ (DCMN). O estudo inicial procurou contemplar o levantamento detalhado da estrutura atual da Defesa Civil de Niterói, priorizando as áreas a serem otimizadas. A partir da experiência do autor na área de informática, foi feita uma apresentação sobre as possíveis áreas de atuação a serem otimizadas, com base em softwares para gestão de emergências existentes da indústria, e em conjunto com a coordenação do órgão, priorizou-se a Análise de Risco. Por sua

vez, a equipe técnica da prefeitura forneceu as informações adicionais sobre a estrutura e funcionamento da DCMN, assim como metas e indicadores que poderiam ser melhorados.

Com base na análise dos dados levantados, foram consideradas algumas possibilidades de informatização de processos, genericamente chamadas de “módulos” - os quais poderiam tanto ser utilizados de forma isolada quanto integrados em um ou mais sistemas - para que estes fossem priorizados. Foi definido como prioritário um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para apoio à Análise de Risco e detalhadas as camadas que deveriam ser visualizadas nesse módulo. Após análise das soluções gratuitas disponíveis, foi selecionado o *software* Google My Maps® (<https://www.google.com/mymaps>), a versão editável e um pouco menos conhecida do Google Maps®, o qual foi utilizado para mapear diversas informações úteis para a Defesa Civil de Niterói.

Com esta primeira fase concluída, foi efetuada nova priorização. O módulo escolhido foi um sistema de alarme para níveis elevados de pluviosidade. A metodologia atualmente utilizada é o monitoramento dos níveis de chuva no município, com base principalmente em informações recuperadas no *site* do Cemaden – Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, do Ministério da Ciência e Tecnologia (<http://www.cemaden.gov.br/mapainterativo>), e os critérios para disparar os estados de alerta e vigilância são regidos por protocolo do Governo do Estado do Rio de Janeiro.

Um *software* foi então desenvolvido pelo autor com base em tecnologias *open source*, para: automatizar a leitura dos dados do *site* (cujos dados são atualizados a cada dez minutos); gerar um histórico das leituras em tempo real; e monitorar os níveis de chuva e disparar alertas por *e-mail* caso níveis críticos sejam atingidos. O *software* foi instalado na sede da Defesa Civil de Niterói e encontra-se atualmente em fase de testes.

## ESTUDO DE CASO

Conforme apresentado na Metodologia, para ilustrar as possibilidades de ganho em eficácia e eficiência das defesas civis municipais com investimentos em soluções informatizadas de baixo custo, foi escolhida a Defesa Civil do município de Niterói, no estado do Rio de Janeiro.

Segundo dados do IBGE (2016), a estimativa para a população de Niterói era de 496.696 habitantes em 2015, distribuídos em uma área de 133,919 km<sup>2</sup>. A cidade é considerada um dos principais centros financeiros, comerciais e industriais do Rio de Janeiro, tendo sido indicada pela Revista Exame (2014) como a 6ª entre as 100 melhores cidades brasileiras para negócios. Apresenta

alto índice de investimentos imobiliário e comercial. O desenvolvimento atual justifica-se pelo fato do município estar ligado a uma série de investimentos industriais importantes nos setores ligados à cadeia produtiva de petróleo e gás, o que leva a região a responder por 70% do parque instalado do setor, concentrando desde empresas *offshore*, com destaque para a reinauguração de estaleiros, bem como com a reforma e a manutenção de plataformas e estruturas *offshore*, além da construção de embarcações para o transporte de passageiros. O IBGE (2016) indica que o PIB nominal de Niterói é o quinto maior do estado do Rio de Janeiro, só ficando atrás da própria capital e dos municípios de Duque de Caxias, Campos dos Goytacazes e Macaé, além de ser o 45º município mais rico do Brasil. Embora ocupe o 5º lugar quanto ao número de habitantes, o que corresponde a 4,11% do total da população da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Niterói é o segundo maior empregador formal do Estado, apresentando o melhor Índice de Desenvolvimento Humano e o terceiro melhor do país. Além disso, a cidade está entre as mais alfabetizadas do país, sendo o melhor nível de alfabetização do estado, apresentando também, a menor incidência de pobreza, população com maior renda mensal per capita e o maior índice de longevidade do Rio de Janeiro (IBGE 2016).

## A DEFESA CIVIL MUNICIPAL DE NITERÓI

A Defesa Civil Municipal de Niterói conta hoje com aproximadamente quarenta pessoas, divididas entre as áreas de Minimização de Desastres, Operacional, Monitoramento e Administrativo. Segundo o coordenador, esse efetivo é insuficiente para atender à demanda de atendimentos que chegam por telefone, e-mail ou presencialmente, e na maior parte das vezes requerem vistoria presencial; só em 2013, por exemplo, foram 850 pedidos, dos quais 650 foram atendidos. A DCMN conta com um sistema informatizado que permite registrar e priorizar esses pedidos, mas a priorização é manual, e por conta do baixo efetivo, acaba sendo deficiente. A meta do órgão é conseguir atender todas as vistorias preventivas em até 15 dias, e as emergenciais em 24h. É importante destacar que esses pedidos abrangem somente as vistorias responsivas, isto é, disparadas em função da demanda da população e não consideram as vistorias preventivas, de responsabilidade do Estado para garantir a segurança dos moradores.

Outro fator limitante para a atuação da DCMN são as delicadas relações interinstitucionais que permeiam a elaboração de planos de emergência. A instituição possui o papel central de planejar e coordenar a resposta dos diferentes atores envolvidos durante a ocorrência de uma situação de emergência, como o

corpo de bombeiros, as polícias civil e militar, secretarias municipais e órgãos de trânsito, mas não dispõe de uma ascendência hierárquica sobre essas entidades. Como consequência, para evitar o risco de ingerência nos processos de cada órgão, os planos de contingência do município não podem se aprofundar ao nível de detalhes, necessário para um resultado altamente otimizado, limitando-se a listar as responsabilidades dos envolvidos.

Um exemplo do impacto dessa limitação foi um caso de escorregamento ocorrido em Charitas (bairro de Niterói), em que uma escola ficou com acesso dificultado. A diretoria da escola dependia de instruções da DCMN para saber se deveria reter ou liberar as crianças, mas por sua vez dependia de informações de trânsito atualizadas do órgão responsável; como não havia planos de emergência preparados para este caso e conseqüentemente não havia protocolos pré-acordados, a resposta demorou muito mais do que seria desejável para a situação em questão. O caso lembra outro incidente ocorrido durante o desastre mais severo da história recente de Niterói, o deslizamento do Morro do Bumba em 2010. Na ocasião, foi solicitada a colaboração de uma empresa que possuía um maquinário pesado, uma retroescavadeira, para a remoção de entulho, a qual se encontrava em um galpão da empresa no Rio de Janeiro. A caminho do atendimento, o veículo foi barrado na entrada da ponte Presidente Costa e Silva, popularmente conhecida como Ponte Rio - Niterói, que liga as duas cidades, por falta de protocolo prévio. Foram necessárias várias horas e o envolvimento de várias autoridades, inclusive do Governador do Estado, para que fosse permitida a passagem do veículo.

As restrições de pessoal impactam também no pós-desastre, fase na qual a DCMN se envolve para vistoriar os danos e autorizar o restabelecimento de comércio e serviços. Uma meta da DCMN seria poder registrar e tornar mais visíveis os danos secundários, como influências negativas no mercado imobiliário, impacto no comércio, absenteísmo no trabalho, doenças crônicas, etc. Infelizmente, a falta de recursos já dificulta mesmo o levantamento dos dados primários e inviabiliza completamente uma atuação mais abrangente.

Por fim, é importante citar as restrições financeiras da DCMN, comum a todos os órgãos da Defesa Civil. Estas competem pelos recursos orçamentários da prefeitura com todos os demais órgãos, e possuem a desvantagem de não gerar receita. Portanto, a saúde financeira do órgão depende muito da visão do prefeito sobre os benefícios da prevenção, a preocupação com a imagem política, etc. No caso de Niterói, o já citado desastre do Morro do Bumba foi um divisor de águas para a Defesa Civil do município, que contava com um efetivo de quatro pessoas e nenhuma viatura (o coordenador se deslocava em veículo particular). Após o desastre e a visibilidade negativa provocada

pelo desastre, o efetivo decuplicou, a DCMN ganhou uma sede nova e muita infraestrutura. Com o distanciamento temporal do evento, a tendência é que esses recursos tornem a escassear. Portanto, para qualquer solução que busque aperfeiçoar os processos de trabalho da entidade, é preciso priorizar soluções de baixo custo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *LEVANTAMENTO DOS PROCESSOS ATUAIS*

Após o levantamento da estrutura atual da Defesa Civil de Niterói (já detalhado na Introdução) e da priorização de áreas a serem otimizadas, deu-se início ao estudo.

A Análise de Risco foi escolhida como a área prioritária a ser otimizada. A justificativa da coordenação para essa escolha partiu do fato de que essa área constitui a base para todas as demais, e que se esta for mal elaborada ou insuficiente, todas as ações seguintes seriam prejudicadas.

### *RISCOS*

A Defesa Civil Municipal considera como o maior risco para a população de Niterói os movimentos de massa. Ressacas e queimadas também são monitoradas pelo órgão, mas apresentam impacto e incidência significativamente menores. Os movimentos de massa normalmente são deflagrados por chuvas intensas mas que, geralmente, estão associados a outras variáveis, tais como:

- Declividade do terreno;
- Má ocupação do solo (moradias de baixo padrão);
- Baixa capacidade de drenagem;
- Vazamentos na rede de abastecimento de água, tanto oficial quanto clandestina, o que encharca o solo.

O mapeamento de riscos normalmente é feito *in loco*, com o deslocamento de um agente da Defesa Civil apoiado por um geólogo (atualmente só existe um profissional com essa formação atuando junto à DCMN). Devido à falta de profissionais suficientes para cobrir toda a extensão do município, o geólogo elaborou um modelo de levantamento preliminar que pode ser feito por um técnico sem formação na área de geologia, para posteriormente ser confirmado pelo referido especialista. A população - geralmente voluntários

treinados pela DC - também colabora levantando os riscos nas regiões em que habitam e retornando à DCMN por diversos meios e formatos, como telefone, WhatsApp® ou presencialmente. Entretanto, por não estarem estruturados e não serem feitos por especialistas, esses relatos precisam ser confirmados e trabalhados para serem convertidos no modelo existente. Tanto os levantamentos feitos por especialistas como aqueles que partiram da população são consolidados hoje em um banco de dados na sede da DCMN, o que exige um tempo razoável de digitação dos dados.

Está em curso um trabalho conjunto com um professor e bolsistas da UFF, envolvendo um software livre para mapeamento de vulnerabilidades em comunidades carentes.

#### Monitoramento e Alerta

Existe uma área especializada em monitoramento do tempo dentro da DCMN, composta por meteorologistas e outros especialistas, responsável por monitorar os boletins de tempo de órgãos como o Cemaden e o INPE, atenta a sinais que possam acarretar situações de emergência no município. Diversas variáveis são monitoradas e analisadas, sendo uma das principais os níveis de precipitação acumulados.

O governo do estado apresenta um Protocolo (ver Tabela 1) que define um índice de escorregamento, ou seja, estabelece níveis de chuva acumulada, os quais, quando atingidos, aumentam significativamente a chance de escorregamento, situação em que as Defesas Civas Municipais devem ficar em alerta. É importante frisar que, sendo uma tabela para todo o estado, é baseado em médias e, portanto não muito preciso; a DCMN iniciou um estudo interno para refinar esse índice para o município.

Tabela 1 - protocolo estadual para acionamento de sirenes

1h s/acumulado	1h c/acumulado	24h	48h	96h	Mensal
>= 45mm	>= 40mm	>= 100mm	>= 125mm	>= 175mm	>= 300mm

No caso de acúmulo de chuva ou chuva muito intensa, planeja-se a evacuação de comunidades vulneráveis; isto é feito com até dois dias de antecedência, dependendo da previsão. Uma vez atingido um limiar de alerta, é disparado um informe para órgãos envolvidos na resposta, como Corpo de Bombeiros, Secretaria de Trânsito, Prefeitura etc., via WhatsApp®, por telefone e/ou por e-mail. Quando o índice crítico é atingido, são disparadas as sirenes nas

comunidades; essa confirmação é feita com até uma hora de antecedência. Os agentes da DCMN se deslocam para bases próximas às comunidades vulneráveis, chamadas “pontos de apoio”, juntamente com representantes de órgãos de resposta, e ficam de prontidão. Cerca de quinze minutos antes da deflagração do evento, a população começa a ser evacuada. Este último passo é bem delicado, pois os moradores são bem reticentes quanto a abandonar suas casas, e por isso é feito por último, quando existe certeza praticamente absoluta de um evento extremo.

No caso de queimadas (só é de competência da DCMN incêndios em florestas e vegetação urbana), o alerta inicial é recebido pelo Corpo de Bombeiros, que notifica a Defesa Civil, diferentemente do que costuma acontecer em outras ocorrências; para melhor tratar essa questão, a DCMN realizou um convênio com o Corpo de Bombeiros para troca de informações sobre queimadas e incêndios em geral, que envolve a presença de um profissional Bombeiro em tempo integral na sede da DCMN. Analogamente, para ressacas ou outros fenômenos marítimos, o aviso inicial é feito pela Marinha.

Segundo a coordenação, a DCMN faz uso de dois sistemas de comunicação para recebimento de informações e alarmes: um sistema informatizado para envio de SMS, o qual funciona razoavelmente bem, mas apresenta algumas falhas e limitações; e a ferramenta de mensagens instantâneas WhatsApp®, na qual foram criados vários grupos, alguns envolvendo autoridades e outros líderes comunitários. Esta última ferramenta apresenta como principal vantagem a praticidade, mas além da dificuldade de processamento das mensagens não estruturadas, tem enfrentado recentemente o risco de bloqueios ocasionais por iniciativa da Justiça brasileira, o que compromete sua confiabilidade para situações de emergência em que cada minuto pode fazer diferença.

### ***PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS***

Para mapear trilhas de evacuação em comunidades, a DCMN utiliza um aplicativo gratuito chamado Wikiloc® (<http://pt.wikiloc.com/wikiloc/home.do>). Este aplicativo utiliza mapas do Google Maps® para, com o auxílio de um celular com GPS, permitir a qualquer pessoa criar suas próprias trilhas, que podem ser compartilhadas com outros.

### ***RECONSTRUÇÃO***

Uma maior atuação da Defesa Civil na fase de Reconstrução constitui uma meta para a atual coordenação, atuação esta que ainda é deficiente por conta da

limitação de recursos. Seria desejável dispor de uma ferramenta que permitisse e incentivasse as equipes a registrar o que se chamou de “Dados Secundários”, ou seja, danos decorrentes de uma ocorrência, mas não imediatamente visíveis, como o impacto negativo no mercado imobiliário, influência no comércio da região, doenças crônicas na população da região etc. A ferramenta poderia ter um tipo de assistente que sugerisse perguntas ao agente que estivesse levantando dados. Seria também importante que esse aplicativo fosse móvel, para permitir o registro *in loco*. Isto passaria uma visão clara para a prefeitura sobre esses danos “invisíveis”.

## INDICADORES

Como resposta ao questionamento sobre quais indicadores poderiam ser levantados e otimizados a fim de melhorar a eficiência da DCMN e a sua maior visibilidade junto à Prefeitura e à comunidade em geral, os seguintes índices foram citados como candidatos:

1. Índice de incêndios em comunidades: medido por unidade de tempo, este índice precisa ser o menor possível. A atuação da DC consiste atualmente na conscientização da população, cabendo tradicionalmente ao Corpo de Bombeiros a resposta aos eventos.
2. Nº de comunidades preparadas: uma comunidade é considerada “preparada” quando conta com um grupo de voluntários capacitados pela DC, treinados para fazer avaliação de riscos e informar ao órgão. Hoje (Junho 2016) o município conta com trinta e duas comunidades preparadas, para um total de mais de cem comunidades. A meta da DCMN para o ano de 2016 é conseguir mapear quarenta comunidades. Seria desejável que estas informações fossem disponibilizadas em um mapa georreferenciado que permitisse a visualização rápida da quantidade de comunidades preparadas.
3. Nº de ocorrências atendidas: um dos maiores desafios para a DCMN envolve a vistoria de locais sujeitos a perigos, que exige a presença de agentes. Como já mencionado anteriormente, é preciso realizar, tanto vistorias preventivas, de iniciativa do próprio órgão, a partir do seu mapeamento de áreas vulneráveis e histórico de ocorrências, quanto vistorias em resposta a demandas da população. Para as vistorias responsivas, a o órgão tem uma taxa de atendimento que gira em torno de 75%, mas este número precisa ser melhorado, seja pela agregação de um maior efetivo ou otimização do processo de atendimento.

4. Nº de eventos que registraram vítimas: óbitos são sempre a pior consequência possível de um evento extremo e todos os esforços precisam ser empreendidos no sentido de reduzir seu número ao mínimo. Portanto é preciso atuar na fonte das ameaças, eliminando-as ou mitigando-as quando possível, evitando a exposição de populações vulneráveis, conduzindo orientações e remoções, ou tão somente facilitando a evacuação dessas populações em situações de emergência. Um número baixo para este indicador é a meta mais importante para qualquer Defesa Civil em nível municipal.
5. Percentual de avisos procedentes/alarmes falsos: existe sempre um grau de incerteza quanto à previsão de ocorrência de uma emergência, e isso deixa a DC em uma situação delicada quando precisa alertar a população e outras autoridades competentes da aproximação de uma ameaça, visto que a mobilização de todo um efetivo e a evacuação de habitantes gera um transtorno só compensado pela confirmação do evento em si. Na hipótese de um “alarme falso”, a credibilidade da DCMN é comprometida, portanto é necessário um controle rígido sobre a confiabilidade dos alertas antes destes serem levados adiante.

## **POSSIBILIDADES DE OTIMIZAÇÃO POR MEIO DE SISTEMAS INFORMATIZADOS**

Após a análise dos dados levantados, foram repassadas à DCMN algumas possibilidades de informatização de processos, genericamente chamadas de “módulos” - os quais poderiam tanto ser utilizados de forma isolada quanto integrados em um ou mais sistemas - para que estes fossem priorizados. Os módulos foram categorizados por fase de atuação, conforme descrito a seguir.

### ***ANÁLISE DE RISCO***

Para esta fase, foram propostos os seguintes módulos:

1. Sistema de Informações Geográficas (SIG) mapeando todas as informações de interesse em diferentes camadas, como: declividade do terreno, pluviosidade, moradias de risco, capacidade de drenagem do solo, nível de encharcamento do solo, vazamentos no abastecimento de água, áreas sujeitas a ressacas, áreas sujeitas a incêndios, áreas de risco etc.

2. Alarme de ocorrências, disparado por atingimento de índices críticos de pluviosidade (para alagamentos, enxurradas e deslizamentos). Para ressacas, seria necessário monitorar o nível do mar, e para incêndios, criar uma interface de comunicação automática com o Corpo de Bombeiros. O módulo poderia realizar notificação de ocorrências por e-mail, SMS (poderia se integrar com o sistema em uso de envio de SMS) ou aplicativos de mensagens instantâneas como o WhatsApp®. Esta ferramenta poderia também fazer um registro dos alarmes emitidos e facultar a categorização desse histórico em alarmes falsos e procedentes, o que permitiria a elaboração de relatórios.
3. Banco de Dados (BD) de consolidação da avaliação de riscos dos voluntários. Os voluntários treinados procuram identificar os riscos presentes em suas comunidades, e repassam essa informação à Defesa Civil por diversas vias, como WhatsApp®, SMS, telefone ou mesmo contato pessoal. Seria interessante ter uma via oficial, estruturada, de coleta e consolidação dessas informações em um banco de dados que pudesse gerar informação útil para a Defesa Civil. Este módulo também poderia potencialmente se integrar com o software livre sendo desenvolvido pela UFF para mapeamento de riscos em comunidades.

### **PREPARAÇÃO PARA EMERGÊNCIAS**

Para esta fase, foram propostos os seguintes módulos:

1. Módulo para Elaboração de Planos de Emergência: poderia ser desenvolvido, ou adaptado a partir de sistemas existentes da indústria, um módulo específico para elaboração de planos de emergência. Este módulo incluiria desde a concepção do plano, iniciando pela identificação de cenários de emergência, passando pela elaboração de estratégias para combate que se desdobrariam em ações, até a confecção do documento em si, que poderia ser estruturado de forma a facilitar a simulação e validação das estratégias exploradas. Este módulo poderia se integrar com o Wikiloc® para o mapeamento das trilhas de evacuação.
2. Sistema de Informações Geográficas, conforme já proposto na seção anterior, adicionando uma camada para mapeamento do número de comunidades preparadas, apresentando a quantidade absoluta dessas comunidades e seu percentual em relação ao total.

## **RESPOSTA A EMERGÊNCIAS**

Para esta fase, foi proposto o seguinte módulo:

1. SIG/BD consolidando índices de ocorrências, como índices de incêndios em comunidades, com visão geográfica, tabular ou gráfica.

## **RECONSTRUÇÃO**

Para esta fase, foi proposto o seguinte módulo:

1. SIG/BD que permitisse o registro de óbitos e danos decorrentes de desastres. A entrada de dados seria feita em dispositivos móveis como celulares ou *tablets* e contaria com um assistente, que orientasse o usuário sobre as informações que precisariam ser coletadas. Este módulo poderia disponibilizar relatórios georreferenciados para apoio à decisão.

## **COMUNICAÇÃO**

Para esta fase, foi proposto o seguinte módulo:

1. Portal web para comunicação interna e externa, integrado com site oficial, contendo informações como material de treinamento para voluntários, números oficiais, sala de imprensa, Informações à população, notícias, planos de emergência públicos, trilhas de evacuação, histórico de ocorrências, registro de atendimentos, etc.

## **OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS**

### **SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**

O SIG foi selecionado pela Coordenação como prioritário para apoio à Análise de Risco, cujas camadas deveriam ser:

- áreas vulneráveis e áreas com comunidades preparadas;
- associações de moradores e NUDECs (Núcleos Comunitários de Defesa Civil);
- delimitação de cada comunidade;

- pluviômetros do Cemaden e outros sensores;
- unidades de saúde e SAMU (Serviço Ambulatorial Móvel Urbano);
- unidades do Corpo de Bombeiros, da PM (Polícia Militar) e da GM (Guarda Municipal);
- escolas;
- unidades prisionais;
- órgãos da Prefeitura;
- bases da CLIN (Companhia de Limpeza Urbana de Niterói).

De acordo com a Coordenação da DCMN, seria interessante o acesso móvel a esse sistema, para a utilização das equipes em deslocamento. No momento em que o levantamento dos dados para a elaboração deste trabalho estava sendo realizado, já estava em andamento o mapeamento da maior parte das camadas descritas acima por uma agente do órgão no SIG gratuito Google Earth®, que só era consultado na máquina em que havia sido instalado.

Em consulta à documentação oficial do Google Earth® (<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>), verificou-se que existia a possibilidade de acesso remoto a mapas criados pela ferramenta, usando um *plug-in* (complemento instalado em navegadores *web*, permitindo estender suas funcionalidades). Entretanto, além do inconveniente de depender da instalação desse *plug-in*, e da verificação de compatibilidade entre versões de navegadores, a consulta aos endereços [https://support.google.com/earth/answer/178389?hl=pt-BR&ref\\_topic=2376748](https://support.google.com/earth/answer/178389?hl=pt-BR&ref_topic=2376748) e <https://developers.google.com/earth/> mostrou que o *plug-in* era parte de uma API (*Application Programming Interface*, isto é, uma interface criada para desenvolvedores de *software*) que estava sendo descontinuada desde 2014, por razões de segurança, e seria suspensa definitivamente em 2016. Portanto, essa não era uma opção viável e outras alternativas precisavam ser buscadas.

Como desenvolver ou mesmo adaptar um SIG existente exigiria um investimento financeiro elevado, buscou-se outras soluções gratuitas disponíveis, e a opção mais natural foi o Google My Maps® (<https://www.google.com/mymaps>), a versão editável e um pouco menos conhecida do Google Maps®. A ferramenta não oferece os recursos de mapa 3D e navegação rica disponíveis no Google Earth® (que não eram importantes para a utilização desejada), mas apresenta a vantagem de não depender de instalação, sendo acessível por qualquer navegador, tanto em dispositivos fixos quanto móveis.

Após a realização de alguns testes, a proposta de uso do novo *software* foi apresentada à DCMN, tendo sido bem recebida (ver Figura 1). A profissional responsável pelo mapeamento achou a interface mais simples e intuitiva, embora bastante poderosa, com destaque à funcionalidade de edição simultânea por usuários diferentes no mesmo mapa, o que lhe permitiu dividir o trabalho de mapeamento com outros profissionais e com isso ganhar tempo. Para a Coordenação do órgão, a possibilidade de ver o resultado do mapeamento diretamente em um aparelho celular, com a possibilidade de ligar e desligar camadas e visualizar informações relacionadas a cada local, foi considerada bastante interessante. Foi descoberta a limitação de dez camadas por mapa, a qual foi contornada criando-se outros mapas; a possibilidade de exportação de dados de um mapa para outro também ajudou a minimizar o problema.



Figura 1. mapa de análise de risco da cidade de Niterói

## **SISTEMA DE MONITORAMENTO E ALARME**

Conforme citado anteriormente, o módulo escolhido como segunda prioridade para otimização foi o de Alarmes de ocorrências. A meteorologista responsável explicou e demonstrou como eram hoje monitorados os níveis de chuva no município, bem como são disparados os estados de alerta e alarmes. Existem quatro níveis no monitoramento: o estado de “vigilância” é o padrão, alterado para “alerta” quando determinados limiares são atingidos; outros limiares determinam a passagem do estado de “alerta” para o estado de “alarme”,

e por fim a iminência de deslizamentos determina a passagem do estado de “alarme” para “alarme máximo”.

Para monitorar dados de chuva, segundo a meteorologista, só existem hoje duas fontes disponíveis: os dados de pluviômetros disponibilizados pelo Cemaden e uma estação meteorológica completa, pertencente ao Governo do Estado. Os dados do Cemaden são recuperados manualmente via *site* [www.cemaden.gov.br](http://www.cemaden.gov.br), e atualizados a cada dez minutos. Os dados da estação são disponibilizados via FTP em um servidor para o qual a DCMN possui credenciais de acesso.

Pela facilidade de acesso e maior disponibilidade de dados, optou-se por priorizar a automatização da leitura dos dados no *site* do Cemaden. Para isso, foi desenvolvido um *software* utilizando tecnologias gratuitas, como a linguagem Java (<http://www.java.com>), o editor Eclipse (<http://www.eclipse.org>) e a ferramenta de automação Selenium (<http://www.seleniumhq.org>). A estrutura do *software* é bem simples e linear: a cada dez minutos (intervalo configurável em um arquivo de propriedades, assim como diversas outras características), o sistema consulta os dados de pluviômetros de Niterói no *site* do Cemaden, e quando encontra dados novos, soma-os com os lidos anteriormente, salva os dados lidos e acumulados em planilha (ver Figura 2), e processa os dados, comparando-os com uma tabela de níveis críticos de chuva fornecida pelo Estado do RJ (ver Tabela 1); se encontrar algum nível acima do limite, dispara *e-mails* de alerta aos responsáveis da Defesa Civil. O sistema foi preparado para ser tolerante a pequenas falhas no envio de dados do *site* do Cemaden e consegue inferir os dados corretos com base em uma análise algorítmica quando estes apresentam inconsistências.

O sistema possui pouco mais de 1000 linhas de código (LOC) e foi desenvolvido pelo autor. Ele é instalado como um serviço Windows e roda 24/7 em um servidor dedicado, recuperando-se automaticamente em caso de queda de energia. Alterações nas propriedades são recarregadas sem necessidade de reinício do sistema e eventuais erros são enviados por *e-mail* aos administradores cadastrados. O sistema, tal como está, poderia ser reutilizado em qualquer município do país coberto pela rede de pluviômetros do Cemaden, bastando-se apenas configurar nas propriedades o endereço de acesso aos dados desejados.



frentes, com aplicação direta para outras defesas civis municipais do país exigindo pouca ou nenhuma personalização, o que traria um ganho de escala capaz de reduzir os já escassos investimentos a praticamente zero, maximizando o benefício.

## REFERÊNCIAS

- BROCKLESBY, J. *Elements of meteorology with questions for the examination, designed for schools and academic*. 4th ed. New York, 1851, Sheldon and Company, 292p.
- GRAZULIS, T.P. *The Tornado: Nature's Ultimate Windstorm*. 1th ed. Norman, 2001, University of Oklahoma Press, 324p. ISBN 0-8061-3258-2.
- IBGE. *Cidades*. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330330&search=rio-de-janeiro|niteroi|infograficos:-informacoes-completas>. Acesso em 19 jun. 2016.
- MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MIN. *Histórico da Defesa Civil*. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/historico-sedec>. Acesso em 21 jun. 2016.
- OLIVEIRA, A. B. *O fim da guerra fria e os estudos de segurança internacional: o conceito de segurança humana*. Aurora, ano III, n.5, 2009, p.68-79. ISSN: 1982-8004.
- POIRIER, J. P. *Le tremblement de terre de Lisbonne 1755*. 1ere Ed. Paris, Odile Jacob, 2005, 288p. ISBN 2-7381-1666-3.
- REVISTA EXAME. São Paulo: Ed. Abril, n. 1064, 30 abr. 2014.
- TAVARES, M.J.F.; AMADOR, F.; PINTO, M.S. *O terramoto de Lisboa de 1755: tremores e temores*. Cuadernos Dieciochistas, Ed. Universidad de Salamanca, n.6, 2005, p.43-77. ISSN: 1576-7914. Disponível em: [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/69060/1/O\\_terramoto\\_de\\_Lisboa\\_de\\_1755\\_tremores\\_e.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/69060/1/O_terramoto_de_Lisboa_de_1755_tremores_e.pdf). Acesso em 16 mai. 2016.
- UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION - UNISDR. *Working Background Text on Terminology for Disaster Risk Reduction*. Geneva, 2015. Disponível em: <http://www.preventionweb.net/documents/framework/Working%20background%20text%20on%20DRR%20Terminology%202%20October%20reissued%20on%2023%20October.pdf>. Acesso em 19 jun. 2016.



# A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A MITIGAÇÃO DOS RISCOS DE DESASTRES AMBIENTAIS

*Lucélia Granja de Mello<sup>1</sup>*  
*Thales Gustavo de Oliveira Costa<sup>2</sup>*  
*Reiner Olibano Rosas<sup>3</sup>*

## INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental é um processo contínuo pelo qual o educando adquire conhecimento e informações relativas às questões ambientais e passa a entender como ele pode se tornar um agente maléfico ou benéfico ao meio ambiente, podendo interferir diretamente na degradação quanto na preservação do meio ambiente.

Com o avanço da globalização e o aumento populacional, as cidades foram crescendo sem planejamento e o desmatamento e a degradação alcançaram patamares elevados. Além disso, com o desenvolvimento das novas tecnologias, poluiu-se mais o meio ambiente, colaborando para o efeito estufa, a contaminação de rios e geração de resíduos sólidos e outros componentes não biodegradáveis que causam danos irreversíveis à natureza.

Tais questões refletem a preocupação de instituições de ensino em se fazer este tipo de abordagem, incorporando essa temática nos currículos escolares como temas transversais, contribuindo para a formação de cidadãos conscientes e agentes dessa mudança.

Para tanto, vários autores apontam a importância de abordar a Educação Ambiental nas escolas, a fim de transmitir conhecimentos que visam à conscientização e reflexão dos alunos frente às questões ambientais, tão importantes para os dias atuais.

MEDEIROS et al. (2011) ressalta a importância de tratar a questão ambiental no ambiente escolar:

A cada dia que passa a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhado com toda a sociedade e principalmente nas escolas, pois as crianças bem informadas sobre os problemas ambientais vão ser adultos mais preocupados com o meio ambiente, além do que elas vão ser

---

1 UFF, Universidade Federal Fluminense, [luceliamello752@hotmail.com](mailto:luceliamello752@hotmail.com)

2 UFF, Universidade Federal Fluminense, [thalesgustavobm@yahoo.com.br](mailto:thalesgustavobm@yahoo.com.br)

3 UFF, Universidade Federal Fluminense, [reiner\\_rosas@id.uff.br](mailto:reiner_rosas@id.uff.br)

transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, família e vizinhas.

O aluno, quando entra em contato com os elementos da natureza e passa a se comportar de modo ambientalmente correto, entendendo as funções do meio ambiente para a manutenção e existência da vida, além de praticar ações voltadas para a conservação da natureza, aprender a respeitar e a entender a importância das questões ambientais para as novas e futuras gerações, refletir sobre seu papel na manutenção da preservação ambiental.

As escolas, portanto, têm papel fundamental de disseminar informações e transmitir conhecimentos relativos ao meio ambiente, ao passo que formarão jovens com pensamento crítico e consciente, que levarão os conhecimentos adquiridos para sua casa e seu bairro, propondo ideias e soluções que auxiliarão no desenvolvimento sustentável e na mitigação dos danos causados ao meio ambiente. No entanto, é necessário que os professores sejam mediadores dessa proposta educativa, levando ações práticas e do dia a dia, contribuindo para a reflexão e conscientização de seus alunos. Para tanto, é necessário que o corpo docente das instituições esteja preparado para enfrentar este desafio, educando-os de forma lúdica e ratificando valores de proteção e preservação do meio ambiente.

## **OBJETIVO**

O estudo objetiva analisar a importância do uso da Educação Ambiental, principalmente nas escolas, para preparar cidadãos conscientes frente às questões ambientais, contribuindo para a preservação do meio ambiente, refletindo a intensa preocupação dos estudiosos em relação às mudanças ambientais que vêm ocorrendo nas últimas décadas.

Questões como desastres ambientais, desmatamento, uso irracional da água e descarte inadequado de lixo devem ser tratadas em todos os setores da sociedade, pois causam danos irreversíveis à natureza, e o papel da Educação Ambiental é um instrumento de conscientização e visa à reflexão, para que haja uma mudança comportamental, frente ao desenvolvimento sustentável e à preservação do meio ambiente.

## **METODOLOGIA**

A metodologia utilizada será a revisão narrativa e o levantamento bibliográfico, será feito através de fontes científicas (livros, artigos, dissertações) e fontes

de divulgação de ideias (*sites*), que embasarão e nortearão a contextualização, análise e problematização deste artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DISCENTE**

Nas últimas décadas, as intensas mudanças tecnológicas e o crescimento industrial permitiram ao homem um progresso jamais visto e, com ele, vieram danos inerentes a essa nova tecnologia.

O acelerado desenvolvimento tecnológico e o grande crescimento populacional elevaram os índices de consumo dos recursos naturais, aumentou-se a emissão de poluentes e a grande concentração demográfica nas grandes cidades fez emergir problemas graves, como crescimento habitacional em locais de risco, poluição de rios e alijamento de grande quantidade de lixo em locais inapropriados. O agravamento e a intensificação dos danos e desastres ambientais tem provocado, nos estudiosos, a preocupação em se tratar cada vez mais do assunto na sociedade e a descobrir novas formas e práticas eficazes para a mitigação e diminuição dos danos causados ao meio ambiente.

A Educação Ambiental veio à tona a partir da década de 60, quando surgiu a necessidade de se conversar sobre os riscos ambientais provocados pela relação homem/natureza, e apesar de estes serem antigos, hoje, estão agravados pela desarmonia entre eles. SILVA (2012), assim conceitua educação ambiental:

A educação ambiental é um ramo da educação cujo objetivo é a disseminação do conhecimento sobre o meio ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos. É um processo permanente no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, habilidades, experiências, valores e a determinação que os tornam capazes de agir individualmente ou coletivamente na busca de soluções para os problemas ambientais presentes e futuros.

A grande preocupação com o meio ambiente deu origem a Educação Ambiental, visto que o próprio ser humano destrói o meio em que vive e, dessa forma, deve, desde cedo, aprender a cuidar e a preservar a natureza, visando a um equilíbrio entre a sociedade e o uso racional dos recursos naturais, ou seja, ele é o próprio agente transformador e pode contribuir para a conservação ambiental, a partir de uma nova visão educadora sobre o meio ambiente. Ela surgiu como uma proposta educativa para dialogar com os saberes e as teorias,

procurando estabelecer a harmonia entre o homem e a natureza, atingindo toda a sociedade em um processo permanente, buscando desenvolver no educando a consciência sobre os problemas ambientais, fazendo-o pensar de forma individual e coletiva.

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos e em especial nos anos iniciais da escolarização, já que é mais fácil conscientizar as crianças sobre as questões ambientais do que os adultos. A cada dia que passa a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhado com toda a sociedade, principalmente em escolas, pois crianças bem informadas serão adultos mais preocupados com o meio ambiente, além do que elas vão ser transmissoras dos conhecimentos que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, vizinho e família.

As instituições de ensino já estão conscientes que precisam trabalhar a problemática ambiental e muitas iniciativas têm sido desenvolvidas em torno desta questão, onde já foi incorporada a temática do meio ambiente nos sistemas de ensino como tema transversal dos currículos escolares, permeando toda prática educacional. (MEDEIROS et al. 2011).

Sabe-se que somente a própria sociedade é capaz de mudar esse quadro instável, e dessa forma, há a necessidade da educação coletiva frente aos danos causados dia a dia, fazendo com que haja a compreensão de que é preciso rever hábitos e concepções, além de se buscar alternativas sustentáveis. Tendo como objetivo principal a disseminação acerca do conhecimento sobre o meio ambiente, visando sua preservação, a Educação Ambiental é um elemento transformador e que auxilia as pessoas a se conscientizarem sobre os problemas ambientais, tornando-as capazes de agir, prevenir e procurar soluções para mitigação ou erradicação de um determinado problema, refletindo e revendo seus hábitos para uma relação mais harmoniosa e equilibrada.

No ano de 1988, incluiu-se na Constituição Federal um capítulo sobre a importância do meio ambiente como um bem comum do povo e essencial para a qualidade de vida e saúde da população. Anos mais tarde, em 1997, o Ministério da Educação elaborou uma proposta que tratava o meio ambiente como um tema transversal, através dos PCN's. Entretanto, somente em 1999, a lei nº 9795/99 reconheceu a importância da Educação Ambiental como essencial e permanente em todo o processo educacional.

No ano de 1997, o Ministério da Educação elaborou uma nova proposta curricular denominada Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, onde o meio ambiente passa a ser um tema transversal nos currículos básicos do ensino fundamental, isto é, de 1ª a 8ª séries. (MEDEIROS et al. 2011).

A proposta é discutir a questão ambiental e formar cidadãos críticos e conscientes, que estejam aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental. A escola deve proporcionar um ambiente coerente e fornecer informações coesas e concretas para o sucesso dos projetos relacionados à área ambiental, ao passo que tais conteúdos são de suma importância para a formação dos alunos e tais temas estão atribuídos a vários acontecimentos recentes e catastróficos no país, como o desastre de Mariana-MG, o desmatamento da Amazônia, a poluição e contaminação dos rios, os processos de escorregamento e inundação constantes, entre outros.

É necessário que os educadores e futuros educadores tenham consciência ambiental e de percepção de risco e tratem destes assuntos nas escolas. Além disso, as faculdades de formação de professores devem, desde os primeiros períodos letivos, debater sobre a importância de abordar este assunto, em todo o ensino básico, para que os alunos cresçam com a mentalidade de prevenção e preservação.

Ao ser criado e incluído no currículo das escolas, os educadores devem contribuir para a formação de cidadãos conscientes, adotando reflexões e debates sobre questões ambientais e desenvolvendo nos alunos a capacidade crítica sobre questões socioambientais, contribuindo para a formação de valores e na aprendizagem. Dessa maneira, o tema deve ser desenvolvido com situações do dia a dia dos alunos, correlacionando o tema ao meio em que vivem, debatendo e trazendo reflexões que visem estimular o raciocínio e a visão crítica, para que possam disseminar o aprendizado em casa, na escola e na própria vizinhança, para que mais pessoas conheçam a importância das questões ambientais e sustentabilidade.

Em nosso país a realidade diverge do que determina a lei. A temática ambiental em muitas instituições de ensino é abordada nas disciplinas de Geografia e Ciências, quando na verdade, deveria ser trabalhada em todas as matérias ministradas em sala de aula (MEDEIROS et al. 2011).

Logo, é fundamental que todos os educadores, independente da disciplina que ministram, trabalhem com seus alunos e tragam temas da atualidade e

apresentem propostas que gerem resultados visíveis, para que eles façam correção com o que é ensinado e com o que eles vivem, pois a rápida mudança de panorama em se tratando de questões ambientais exige constante atualização.

Para muitos professores trabalhar temas transversais como o meio ambiente no cotidiano escolar é muito difícil, pois as aulas são sempre lotadas, com muitos conteúdos a serem lecionados no ano letivo, o qual deve ser cumprido segundo a grade curricular. Mas, é necessário ministrar aulas que preparem o indivíduo para a vida no meio social, trabalhando o conteúdo de forma mais concreta, deixando uma aprendizagem maior, do que trabalhar apenas os conteúdos de forma rápida para cumprir a grade curricular e não capacitar os educandos para conviver no caos ecológico que se enfrenta cotidianamente. (MEDEIROS et al. 2011).

A escola deverá ser o lugar onde esses alunos irão adquirir os conhecimentos e difundi-los com seus familiares e membros de suas comunidades, contribuindo para a formação de cidadãos preparados com uma maior consciência com relação ao tema. Os educadores deveram estar preparados para tratar diversas questões incluindo o tema ambiental nas propostas pedagógicas e incluí-lo conforme a necessidade dos alunos. “É uma questão de responsabilidade coletiva, que parte do individual, da necessidade que uma pessoa sente em melhorar o que está precisando ser melhorado.” (ALBUQUERQUE, 2011).

Então, ao amadurecermos a ideia de que algo está errado e que pode ser melhorado, dá-se ao aluno o instrumento reflexivo e concreto de que ele é o agente modificador e transformador do ambiente em que vive, podendo reverter à situação em que se encontra nosso meio ambiente.

Não se deve esquecer, porém, que apesar de todo o cunho pedagógico que cerceia esta questão, principalmente nos dias atuais, outro aspecto deve ser levado em consideração: a formação profissional.

OLIVEIRA (2007) ressalta a importância da formação profissional do docente:

No âmbito da formação profissional, é preciso distinguir a especificidade da formação de professores. É preciso então pensar na instrumentalização do professor na sua construção individual/coletiva de um saber ambiental que seja suficiente para pautar suas ações educativas e socioambientais tanto em direção à transformação das realidades consideradas desfavoráveis à sustentabilidade ambiental e à qualidade de vida e ambiental como um todo, como da valorização das práticas sustentáveis existentes.

Tendo em vista as constantes e rápidas mudanças acerca dos assuntos ambientais, faz-se necessária a constante capacitação do corpo docente das escolas, para a correta sistematização dos conteúdos e práticas, dando luz a idéias relevantes e atuais buscando obter sucesso em suas práticas e projetos.

Reconhece-se, entretanto, que muitos profissionais não estão aptos a abordarem tal tema. Não só pela falta de atualização, mas também pelo desestímulo devido a péssimos salários e infraestrutura inadequada aos projetos propostos, ficando somente no campo das intenções. Sabe-se que muitos professores tentam conciliar toda a infraestrutura disponível, tentando adequar os projetos e atividades à realidade da instituição e isto é um ponto positivo para que a transmissão de conhecimento não seja interrompida.

Contudo, há instituições que não aplicam, tampouco abordam sobre temas relativos à natureza, causando grande insuficiência crítico-pensativa dos alunos acerca de um assunto de suma importância e constantemente abordado na sociedade, seja em mídias ou mesmo na vivência de cada ser.

Para se chegar ao sucesso, devem planejar situações cotidianas e promover reflexões sobre problemas que afetem sua vida, questões do dia a dia, de sua vida e de sua comunidade. É preciso estabelecer ligação com a realidade e com o que está sendo falado.

As questões ambientais são cercadas de muitas variáveis e problemas que por vezes passam despercebidos, tais como: o desperdício de água, a separação correta do lixo e a importância da reciclagem. Estes eventos corriqueiros que fazemos erroneamente todos os dias e que acarretam em muitos problemas para o meio ambiente, a sociedade e a nossa própria saúde.

Ao entender que os resíduos sólidos (lixo) podem ocasionar contaminação do lençol freático e gerar impactos socioambientais por vezes irreversíveis, o aluno, conseguirá compreender a importância que a redução e a reciclagem do lixo trazem para o meio ambiente. É importante saber que cada um pode fazer sua parte e contribuir para um planeta mais harmonioso. “Um local onde todos os indivíduos se preocupem com a limpeza, descartando o lixo no recipiente correto para reutilização do mesmo para o mundo.” (MEDEIROS et al. 2011).

## **A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE DESASTRES AMBIENTAIS**

Outro tema de interessante abordagem e relevância pelos docentes é explanar o assunto relativo aos desastres ambientais. Devido ao crescimento populacional, muitas pessoas assentam-se em locais impróprios, degradando a natureza, jogando lixo em locais irregulares, desmatando a vegetação, acelerando os processos erosivos, despejando esgoto em encostas ou em rios, e cortando

taludes ou encostas, desestabilizando-as e desconfigurando a morfologia natural da paisagem. Todo esse processo é agente causador de intensos desastres que vemos todos os dias, como inundações e deslizamento de terra. Daí a importância em tratar a questão ambiental em aspecto amplo, fazendo *links* com a teoria e a prática, visando ao entendimento e a consciência crítica de que o próprio ser humano que causa danos pode revertê-los.

Ao longo das últimas décadas, os desastres ambientais vêm causando danos econômicos, psicológicos e sociais em níveis alarmantes, causando prejuízos imensuráveis. Há alguns países, como o Japão, que conseguem prever e controlar os efeitos dos desastres. Entretanto, ainda não há no Brasil a cultura da percepção de risco, bem como sua prevenção, mitigação e resposta aos danos, o que nos deixa vulneráveis e expostos a este tipo de problema tão recorrente, tampouco políticas públicas e adoção de medidas para a redução dos riscos e vulnerabilidade. Dessa forma, a Educação Ambiental tem o objetivo de estabelecer esta relação entre natureza e sociedade.

Segundo a UN-ISDR (2009), desastre é considerado uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo perdas humanas, materiais, econômicas ou ambientais de grande extensão, cujos impactos excedem a capacidade da comunidade ou sociedade afetada de se recuperar com seus próprios recursos. Os desastres ambientais podem ter diversas causas, mas sem dúvidas, a ação antrópica vem agravando a intensidade dos processos e deixando a sociedade vulnerável aos riscos e perigos de uma ação geológica ou climatológica, por exemplo. Somados a isso, nota-se um acelerado processo de habitação em áreas irregulares e impróprias, agravando o risco e aumentando as situações de perigo, principalmente nas grandes cidades.

Para VARGAS (2002), o homem é uma ameaça ao meio ambiente e o meio ambiente é vulnerável às ações humanas. O contexto destaca que o homem é o principal agente modificador do meio ambiente e também o maior criador de situações de risco, pois destrói o meio ambiente quando deveria protegê-lo, cria e intensifica situações de risco, colocando ele mesmo em situações de perigo e vulnerabilidade socioambiental.

Pode-se afirmar que a vulnerabilidade socioambiental é composta por vários fatores subjacentes de risco. Alguns desses fatores são: má distribuição de terras, má gestão do território e crescimento urbano, falta de infraestrutura, saneamento, pouco acesso à saúde, educação e emprego, desigualdade econômica e social, moradias em locais de risco, corrupção, má gestão de bacias hidrográficas e recursos minerais, degradação ambiental.

Portanto, uma sociedade que apresenta muitos desses fatores subjacentes

de risco, provavelmente possui baixo nível de desenvolvimento e estão mais expostas aos riscos de desastres. (ARRAES, 2013).

Os desastres ambientais estão associados às características físicas do meio ambiente e condicionantes antrópicos, originados pela dinâmica interna ou externa da Terra. Podem ocorrer devido a abalos sísmicos, inundações, escorregamentos de terra, vulcanismos, entre outros. Classificam-se, segundo ALCÂNTARA et al. (2002) quanto à origem e intensidade.

Quanto à origem, os desastres podem ser classificados em naturais ou antropogênicos. Os desastres ambientais ocorrem quando há desequilíbrio da natureza e não depende da ação do homem como, por exemplo, furacões, chuvas intensas, terremotos. Em contrapartida, os desastres de origem antropogênica são resultantes de ações do homem, como rompimento de barragens, ocupação em áreas de risco, contaminação de rios.

Quanto à intensidade, os desastres classificam-se em quatro níveis, a saber: desastres de pequeno porte, de média intensidade, grande intensidade e de muito grande intensidade, dependendo do prejuízo causado em relação a uma porcentagem do PIB municipal, conforme figura 1:

Figura 1. Classificação dos desastres quanto à intensidade

Nível	Intensidade	Situação
I	Desastres de pequeno porte, também chamados de acidentes, onde os impactos causados são pouco importantes e os prejuízos pouco vultosos. (Prejuízo menor que 5% PIB municipal)	Facilmente superável com os recursos do município.
II	De média intensidade, onde os impactos são de alguma importância e os prejuízos são significativos, embora não sejam vultosos. (Prejuízos entre 5% e 10% PIB municipal)	Superável pelo município, desde que envolva uma mobilização e administração especial.
III	De grande intensidade, com danos importantes e prejuízos vultosos. (Prejuízos entre 10% e 30% PIB municipal)	A situação de normalidade pode ser restabelecida com recursos locais, desde que complementados com recursos estaduais e federais. (Situação de Emergência – SE)
IV	De muito grande intensidade, com impactos muito significativos e prejuízos muito vultosos. (Prejuízos maiores que 30% PIB municipal)	Não é superável pelo município, sem que receba ajuda externa. Eventualmente necessita de ajuda internacional. (Estado de Calamidade Pública – ECP)

Diante do exposto, percebe-se que a Educação Ambiental é um instrumento integrador entre escola e sociedade, no que tange os assuntos referentes aos riscos de desastres. Além disso, contribui para a perpetuação de informações de prevenção e mitigação dos próprios discentes para com seu bairro ou sua comunidade, podendo criar uma cultura de prevenção de desastres e conscientização coletiva dos danos que as ações do homem podem causar no meio ambiente e que impactam diretamente na vida do cidadão.

A Educação Ambiental, ao sensibilizar os indivíduos para modificar atitudes e valores, na busca de novos hábitos de entendimento da natureza complexa do ambiente, torna-se importante fator na prevenção de desastres naturais. A população deve ter consciência de que a disposição inadequada de lixo e entulho causa problemas no sistema de drenagem e na vazão dos rios, causando alagamentos, enchentes e inundações. Em casos de chuva forte por muitos dias ou horas seguidas, a população deve ficar alerta ao nível da água dos rios, acompanhando boletins meteorológicos e noticiários de sua região (SILVA & NISHIJIMA, 2011).

Segundo a cartilha de Redução de Riscos de Desastres nas Escolas, elaborada no ano de 2012, em parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina e Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (CEPED- UFSC), é necessário que se desenvolva uma agenda de atividades de educação ambiental e redução de risco de desastres nas escolas, levando a compreensão de risco aos espaços escolares, utilizando-se de uma ampla variedade de material didático e pedagógico.

A partir disso, toma-se como exemplo o Programa Brasil Cresce Seguro, como proposta de programa de redução de risco de desastres nas escolas. O programa foi criado em 2013 pela equipe CEPED-UFSC apresentando sugestões para que os Estados, os Municípios e as Escolas de todo o país desenvolvam atividades lúdicas com o objetivo de inserir o tema de redução de riscos de desastres no cotidiano de escolas e comunidades pelo país. A coleção tem proposta de orientação e a sua execução é livre.

O Programa Brasil Cresce Seguro considera três níveis de atuação em que as escolas podem direcionar seus esforços:

- Nível 1: Cultura de Redução de Riscos nas escolas
- Nível 2: Cultura de Redução de Riscos a partir da escola
- Nível 3: Cultura de Redução de Riscos na comunidade

O Nível 1 trata dos conceitos e práticas trabalhadas dentro da escola, considerando como ponto central o seu próprio espaço escolar no qual a compreensão da escola como espaço seguro ocorre por meio do desenvolvimento de atividades relacionadas, por exemplo, à prevenção pequenos acidentes, discussões de possíveis planos de contingência e pontos de abrigo caso ocorra algum desastre, localização geográfica da escola em área de risco, histórico de acidentes, entre outros.

O Nível 2 trata da cultura de redução de riscos a partir da escola. Nesse nível a escola amplia o olhar para seu entorno, para que os próprios alunos possam identificar e contribuir diretamente para a redução do risco de desastres no local, reconhecendo os riscos de sua própria localidade, podendo ser feito mapas de risco e diagnóstico, ações preventivas e de resposta, entre outros.

O Nível 3 diz respeito à cultura de redução de riscos de desastres na comunidade, onde a escola e os alunos serão multiplicadores diretos e onde as ações de prevenção e resposta ganham maior abrangência e complexidade, por meio de ações propositivas, levando conhecimento a toda à comunidade sobre a cultura de prevenção aos riscos.

Além das informações supracitadas, o Programa também sugere a construção de calendários para registro das atividades, formação de grupos e discussão de temas que serão abordados ao longo do ano letivo. Também propõe pequenos simulados de ações e resposta, visita guiada a museus, jogos ambientais, concursos de redação, coleta seletiva, mapeamento de áreas de risco, resgate histórico da memória local, entre outros.

Por fim, é importante ressaltar que há vários outros materiais de apoio, inclusive na internet, de centros de pesquisa, universidades, corpo de bombeiros e defesa civil. Logo, as escolas podem dispor de algumas ferramentas de auxílio pedagógico e didático, que viabilizam um estudo adequado, no que concerne a redução de riscos de desastres, para se chegar a um conhecimento de prevenção eficaz e abrangente.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto, concluiu-se que a preocupação com o meio ambiente cresceu principalmente nas últimas décadas, haja vista as intensas transformações ambientais que o planeta está passando, além do crescente aumento dos desastres ambientais.

A intensificação dos acidentes ambientais e transformações climáticas apontam para o desequilíbrio que o meio social está gerando no meio ambiente, processo no qual o ser humano ao mesmo tempo pode ser o agente transformador e modificador. Os desastres ambientais, como por exemplo,

inundações e deslizamentos, são exemplos desses desequilíbrios gerados entre a sociedade e o meio ambiente. Vêm crescendo a cada dia e causam inúmeras perdas humanas e matérias.

Para tanto, a Educação Ambiental mostra-se um instrumento permanente e modificador, visando melhorar a relação do homem com a natureza, promovendo reflexões acerca dos problemas ambientais e mostrando que a qualidade de vida e as futuras gerações dependem de um desenvolvimento sustentável.

Portanto, o espaço escolar se torna um local adequado para a aprendizagem e disseminação de conhecimentos sobre o meio ambiente, formando pessoas críticas e conscientes dos diversos problemas ambientais, capazes de cooperar com a preservação do meio ambiente e com a redução dos riscos de desastres.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. *Educação ambiental e EJA: Percepção dos alunos sobre o ambiente*, 2013. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1402>. Acesso em: 12 dez. 2016.

ALCANTARA, I. et al. *Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries*. *Geomorphology* 47, p. 107-124, 2002.

ARRAES, E. *Desastres e Desenvolvimento: o caso do Haiti*. Revista VITAS. ISSN 2238-1627, Ano III, n. 07, 2013.

CEPED UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Redução de Riscos de Desastres nas Escolas*/texto Sarah Marcela Chinchilla Cartagena. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012. 10p.:Il.color.;21cm.-(Redução de Riscos de Desastres na Prática).

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

MEDEIROS, L.B.A. et al. *A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais*. Revista Faculdade Montes Belos, v.4, n.1, set.2011.

OLIVEIRA, T.H. Educação ambiental – ser ou não ser uma disciplina: essa é a principal questão?! In: *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola*. Ministério da Educação/MEC – Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2017.

SILVA, D. *A importância da educação ambiental para a sustentabilidade*, 2012. Disponível em: <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Danise-Guimaraes-da-Silva.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.

---

SILVA, I.R.; NISHIJIMA, T. *Educação ambiental na prevenção de desastres*, 2011. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1103>. Acesso em: 15/04/2017.

UN-ISDR. International Strategy for Disaster Reduction. *Terminology on Disaster Risk Reduction*, 2009.

VARGAS, J. *Políticas públicas para la reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres naturales y socio naturales*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe, 2002.



# FATORES GEOGRÁFICOS E DE GESTÃO MUNICIPAL RELACIONADOS COM A OCORRÊNCIA DE ENXURRADAS OU INUNDAÇÕES NOS MUNICÍPIOS MINEIROS

*Ricardo Augusto Ferreira Quadros<sup>1</sup>  
José Rodrigo de Moraes<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento humano tem sido ligado a oceanos e rios desde as primeiras fases da civilização, o acesso à água tem sido essencial para o saneamento, o transporte, a energia, o desenvolvimento econômico, a defesa, a recreação e o bem-estar social. No entanto, essa interação também levou a um conflito entre sistemas naturais e sistemas sociais, onde a necessidade de acesso direto à água resultou na ocupação humana de áreas baixas que estão sujeitas a inundações periódicas (FEMA, 1981).

Apresentam como importantes contribuições para as inundações, a mudança da vegetação por materiais impermeáveis, sistema de drenagens insuficientes, ineficientes ou até inexistentes e a canalização de rios que podem vir a minimizar a capacidade de carreamento de materiais (NUNES, 2015).

A maioria dos registros de desastres no Brasil tem origem em algum fenômeno natural, sendo que os relacionados a enxurradas e inundações são aqueles que apresentam considerável importância, devido aos onerosos gastos para a economia do país (UFRGS, 2016).

Segundo o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2010, o país foi exposto a 31.909 eventos, dos quais 10.444 foram relativos à natureza hidrológica (alagamentos, inundações bruscas e graduais), atingindo o território nacional de forma distinta, no decorrer do ano, seja na distribuição ou na frequência (UFSC, 2012).

Destaca-se desse modo o Estado de Minas Gerais que frequentemente sofre com eventos hidrológicos em toda sua extensão, além de ser um estado com grande representatividade no país, uma vez que apresenta o terceiro maior produto interno bruto (PIB) e um dos principais pólos turísticos. O estado apresenta suas fronteiras ao norte com o Estado da Bahia, Goiás e Distrito Federal, ao sul com São Paulo, ao leste com os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, e ao oeste com o Estado de Mato Grosso do Sul (IBGE, 2017).

---

1 Universidade Federal Fluminense, Mestrando da Pós-Graduação em Defesa e Segurança Civil, ricardoqfisio@gmail.com

2 Universidade Federal Fluminense, Professor do Departamento de Estatística, jrodrigo@id.uff.br

As inundações são determinadas por um conjunto de fatores, entre os quais pode-se destacar as questões atmosféricas, topográficas, características da bacia hidrográfica e uso do solo, situações que modificam ao passar do tempo em detrimento de elementos físicos e do desenvolvimento da sociedade (NUNES, 2015). O comportamento da composição física da cidade e sua população proporcionam o surgimento desses tipos de riscos que juntos desencadeiam desde as emergências rotineiras, em uma escala menor, até alcançar os desastres (PINHEIRO, 2015).

Neste sentido cabe abordar a Carta Magna do Brasil de 1988, em que nas diversas políticas inseridas destaca-se a de desenvolvimento urbano, orientado ao Município, com mais de vinte mil habitantes, para que ordene o desenvolvimento das funções sociais, garantindo bem-estar a sua população (BRASIL, 2012a).

Verifica-se também que outro marco na política brasileira foi a Lei Federal 12.608/2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, em que ficou definido como responsabilidades governamentais nas esferas federais, estaduais e municipais, enfrentar eventos e minimizar riscos e impactos de desastres (BRASIL, 2012b).

Neste contexto, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza, regularmente, a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) com verificação detalhada de informações sobre a estrutura, a dinâmica e o funcionamento das instituições públicas municipais. Em 2013, a publicação expôs temas já investigados em anos anteriores, entretanto destacou-se por trazer a temática gestão de riscos e resposta a desastres, apresentando-a em um seção específica, com informações direcionadas a determinados eventos que podem vir a causar riscos nas áreas urbanas, dentre eles pode-se citar as enchentes e inundações, observando a capacidade institucional local de legislar e administrar políticas públicas, com o objetivo de prover o planejamento e o monitoramento desses eventos (IBGE, 2014).

Em virtude da recorrência desses eventos de natureza hidrológica no país, justica-se estudar estes eventos no Estado de Minas Gerais, por possuir uma área territorial de 586.521,235 Km<sup>2</sup>, sendo o maior estado da região sudeste, ocupando uma área de 63% e o 4º maior estado do país correspondendo a 6,91% da dimensão nacional, possuindo 853 municípios, com população predominantemente urbana, com 19.597.330 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 33,41 hab./Km<sup>2</sup> (IBGE, 2017).

O presente trabalho buscou, sobretudo, analisar os diferenciais na chance dos municípios mineiros serem atingidos por enxurradas ou inundações bruscas entre as seis regiões do Estado de Minas Gerais, definidas pela articulação operacional dos Comandos Operacionais de Bombeiros (COB), do Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais.

## MATERIAL E MÉTODOS

A Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) 2013, utilizada neste trabalho, é de abrangência nacional, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que coletou informações dos 5.570 municípios brasileiros, tendo como finalidade produzir informações básicas, de modo a identificar as carências existentes nos municípios brasileiros, auxiliando dessa forma para a democratização da gestão pública por meio da formulação e do aprimoramento de políticas diferenciadas para questões específicas de suas populações (IBGE, 2014).

A população-alvo deste estudo compreende os 832 municípios, dos 853 existentes no Estado de Minas Gerais, que responderam se foram ou não atingidos em suas áreas urbanas por enxurradas ou inundações bruscas no período de 2008 a 2012.

O desfecho do estudo é um indicador binário obtido a partir da seguinte pergunta contida no questionário da MUNIC 2013: “O município foi atingido em suas áreas urbanas por enxurradas ou inundações bruscas nos últimos 5 anos (2008 a 2012)?”, contendo as seguintes alternativas de respostas possíveis: “Sim”, “Não” e “Não sabe”. Do exposto, 21 municípios mineiros responderam que não sabem, e, por este motivo, não foram considerados na análise.

No presente trabalho foram ajustados modelos de regressão logística para estimar a chance dos municípios mineiros serem atingidos em suas áreas urbanas por enxurradas ou inundações bruscas, com base nas seis regiões do Estado de Minas Gerais, e de outros fatores geográficos e de gestão municipal.

A variável explicativa principal considerada na modelagem estatística é a região do Estado de Minas Gerais, considerada a partir da articulação operacional dos Comandos Operacionais de Bombeiros (COB), do Corpo de Bombeiro Militar de Minas Gerais, que divide as macrorregiões do Estado em seis comandos regionais, sendo o 1º COB referente à maior parte das cidades das regiões Central e Centro-Oeste de Minas; 2º COB as cidades do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas; 3º COB as cidades Zona da Mata; 4º COB as cidades do Norte de Minas; 5º COB as cidades da região do Vale Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce; e 6º COB as cidades do Sul de Minas (MINAS GERAIS, 2014, CBMMG, 2016 e MINAS GERAIS, 2017).

Quanto às demais variáveis explicativas, o tamanho populacional foi dicotomizado em: 1) até 20.000 habitantes e 2) mais de 20.000 habitantes. A variável referente à instituição para a gestão de riscos e resposta a desastres, existente no município, lançada na MUNIC 2013, indica a presença ou não de: 1) Unidade do Corpo de Bombeiros Militar (CBM) no município e/ou

Coordenação Municipal de Defesa Civil, 2) nenhuma das duas instituições e 3) não informado.

Além disso, foram considerados no estudo seis variáveis que indicam a existência de diferentes instrumentos de planejamento voltados para prevenção de enxurradas ou inundações bruscas, contendo as categorias “sim”, “não” e “não informadas”: 1) Plano Diretor que contemple a prevenção de enxurradas ou inundações bruscas; 2) Lei de Uso e Ocupação do Solo que contemple a prevenção de enxurradas ou inundações bruscas; 3) Lei específica que contemple a prevenção de enchentes ou inundações graduais, ou enxurradas ou inundações bruscas; 4) Plano de Saneamento Básico (PSB) contemplando o serviço de esgotamento sanitário; 5) Plano de Saneamento Básico (PSB) contemplando o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e 6) Plano de Saneamento Básico (PSB) contemplando o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

No que tange a modelagem estatística, primeiramente foram ajustados modelos univariados e, com base neles foram estimadas as razões de chance brutas ( $OR_b$  – *odds ratio*), sendo consideradas significativas as associações cujo p-valor do teste de Wald foi menor ou igual a um nível de significância de 5%. Ao modelo que estabelece a associação entre a região e a chance do município ter sido atingido por enxurradas ou inundações bruscas, adicionou-se isoladamente outros fatores que apresentaram significância estatística nos modelos univariados (análise bruta) ao nível de 5% ( $p\text{-valor} \leq 0,05$ ). Para os modelos multivariados, foram estimadas as razões de chance ajustadas ( $OR_a$  – *odds ratio*). Para fins de seleção do modelo logístico multivariado mais adequado e com maior capacidade preditiva, utilizou-se a taxa global de classificações corretas, as medidas de sensibilidade e especificidade, bem como o Critério de Informação de Akaike (AIC). Os ajustes dos modelos foram realizados pelo método de máxima verossimilhança (POWERS e XIE, 2008), com o emprego do software livre R, versão 3.3.1.

## RESULTADOS

Do total de municípios do Estado de Minas Gerais, foram incluídos neste estudo 97,5% deles, totalizando 832 cidades mineiras; sendo que 37,4% delas foram atingidas em suas áreas urbanas por enxurradas ou inundações bruscas, entre o período de 2008 a 2012. A figura 1 apresenta a distribuição percentual dos municípios mineiros não atingidos e atingidos pelo evento por regiões do Comando Operacional de Bombeiros do CBMEMG, no período mencionado.

A Tabela 1 apresenta a distribuição percentual dos municípios mineiros segundo as variáveis geográficas e de gestão municipal (região do Comando Operacional de Bombeiros, plano diretor, lei de uso e ocupação, lei específica, PSB - esgotamento sanitário, PSB - serviço de limpeza urbana, PSB - serviço de drenagem, tamanho populacional, e órgão de gestão e resposta), bem como os resultados dos ajustes dos modelos logísticos univariados, considerando os 832 municípios que responderam se foram ou não atingidos por enxurradas ou inundações bruscas, no período de 2008 a 2012.

Dos municípios mineiros que declararam terem sido afetados pelos eventos, 48,3% deles estão situados na região do 1º COB, o que corresponde às cidades da região Central (metropolitana) e Centro-oeste de Minas, seguido do 5º COB (Vale do Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce) com 46,5% dos municípios mineiros. Das cidades afetadas, 58,2% apresentavam uma população com mais de 20.000 habitantes.

Quanto à presença de instrumentos de planejamento (plano diretor, leis e planos de saneamento básico), verificou-se maior percentual de municípios afetados por enxurradas ou inundações bruscas, entre aqueles que informaram possuir plano diretor que contemple a prevenção desses eventos (58,0%); lei de uso e ocupação do solo (64,5%) e lei específica (50,0%), bem como para aqueles municípios que não possuem plano de saneamento básico contemplando o serviço de esgotamento sanitário (46,2%) e serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (46,5%).

Em relação à presença de instituição para realizar gestão de riscos e resposta a desastres, verificou-se um maior percentual de municípios atingidos entre os que declararam ter Corpos de Bombeiros Militar e/ou Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (48,4%), comparativamente aos municípios que reportaram não apresentar nenhum desses órgãos (34,5%).

Tabela 1 – Associação de variáveis demográficas, instrumentos de planejamento, tamanho populacional, instituição de gestão de riscos e resposta a desastres dos municípios do Estado de Minas Gerais.

Variáveis	% municípios mineiros	Ocorrência de enxurradas ou inundações bruscas		Modelos logísticos univariados	
		Sim	Não	OR	p-valor*
<i>Região do COB</i>					
1º COB	14,2	48,3	51,7	1,702	0,032
2º COB	11,8	23,5	76,5	0,559	0,045

3º COB	17,1	40,1	59,9	1,221	0,402
4º COB	14,2	22,0	78,0	0,515	0,017
5º COB	23,8	46,5	53,5	1,581	0,036
6º COB	19,0	35,4	64,6	1	-
<i>Plano Diretor</i>					
Sim	12,0	58,0	42,0	1,926	0,005
Não	34,3	41,8	58,2	1	
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,597	0,001
<i>Lei de Uso e Ocupação do Solo</i>					
Sim	11,2	64,5	35,5	2,720	<0,001
Não	35,1	40,1	59,9	1	-
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,640	0,005
<i>Lei específica</i>					
Sim	1,4	50,0	50,0	1,181	0,776
Não	44,8	45,8	54,2	1	-
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,506	<0,001
<i>PSB - esgotamento sanitário</i>					
Sim	24,4	45,8	54,2	0,986	0,947
Não	21,9	46,2	53,8	1	-
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,499	<0,001
<i>PSB - serviço de limpeza urbana</i>					
Sim	23,8	45,5	54,5	0,958	0,833
Não	22,5	46,5	53,5	1	-
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,492	<0,001
<i>PSB - serviço de drenagem</i>					

Sim	14,3	46,2	53,8	1,014	0,949
Não	32,0	45,9	54,1	1	-
Não informado	53,7	30,0	70,0	0,505	<0,001
<i>Tamanho populacional</i>					
Até 20.000 hab.	77,9	31,5	68,5	1	-
Mais de 20.000 hab.	22,1	58,2	41,8	3,024	<0,001
<i>Órgão de gestão e resposta</i>					
CBM e/ou Defesa Civil	52,2	48,4	51,6	1,776	0,055
Nenhuma das duas	6,6	34,5	65,5	1	-
Não informado	41,2	23,9	76,1	0,595	0,095

Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES.\*Teste de Wald

Com base nos modelos logísticos univariados, constatou-se a existência de associação significativa ( $p\text{-valor} \leq 0,05$ ) entre a chance do município se atingido por enxurradas ou inundações bruscas e as seguintes variáveis explicativas: região do COB, plano diretor (sim), lei de uso e ocupação do solo (sim), e tamanho populacional.

Os municípios situados nas regiões do 1º COB ( $OR=1,702$ ,  $p\text{-valor}=0,032$ ) e do 5º COB ( $OR=1,581$ ,  $p\text{-valor}=0,036$ ) apresentaram uma chance de serem atingidos por enxurradas ou inundações bruscas maiores que a dos municípios do 6º COB, enquanto as cidades da região do 2º COB ( $OR=0,559$ ,  $p\text{-valor}=0,045$ ) e do 4º COB ( $OR=0,515$ ,  $p\text{-valor}=0,017$ ) apresentaram uma chance de serem atingidas pelo evento menor que a dos municípios do 6º COB. Não se observou diferença significativa na chance de ocorrência do evento entre os municípios do 3º e 6º COB ( $OR=1,221$ ;  $p\text{-valor}=0,402$ ).

Observou-se ainda maior chance de serem atingidas por enxurradas ou inundações bruscas para as cidades mineiras que informaram ter plano diretor ( $OR=1,926$ ,  $p\text{-valor}=0,005$ ), lei de uso e ocupação do solo ( $OR=2,720$ ,  $p\text{-valor}<0,001$ ) e para aquelas com mais de 20.000 habitantes ( $OR=3,024$ ,  $p\text{-valor}<0,001$ ).

A Tabela 2 apresenta medidas de qualidade do ajuste de três modelos logísticos multivariados, onde cada modelo contém, além da região definida pelos comandos operacionais dos bombeiros do Estado de Minas Gerais, a adição de mais uma variável que apresentou efeito estatisticamente significativo na análise bruta. As variáveis “plano diretor”, “lei de uso e ocupação do solo” e “tamanho populacional” não foram adicionados simultaneamente ao modelo que contém a região do COB, devido à correlação entre elas em função da não declaração dos municípios e dos municípios não declarantes serem, em geral, aqueles com até 20.000 habitantes. O modelo logístico multivariado 1, que considera a região do COB e o tamanho populacional, foi o que apresentou melhor qualidade do ajuste, por ter medidas de sensibilidade e especificidade maiores que 50% e menor valor de AIC.

Tabela 2 – Medidas de qualidade do ajuste de três modelos logísticos multivariados

Modelos logísticos multivariados	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Taxa global de classificações corretas (%)	Critério de Informação de Akaike (AIC)
<i>Modelo multivariado 1*</i>				
Região do COB +tamanho populacional	56,9	67,4	63,5	1.032,9
<i>Modelo multivariado 2**</i>				
Região do COB +plano diretor	64,9	57,2	60,1	1.053,1
<i>Modelo multivariado 3***</i>				
Região do COB +lei de uso e ocupação do solo	40,2	83,3	67,2	1.045,5

Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES. \* ponto de corte ótimo igual a 0,398; \*\* ponto de corte ótimo igual a 0,384; \*\*\* ponto de corte ótimo igual a 0,468.

A tabela 3 apresenta os resultados do modelo logístico multivariado selecionado (modelo multivariado 1), que estabelece a relação entre a chance do município ser atingido pelo evento e as variáveis que identifica a região do Comando Operacional de Bombeiro (COB) e o tamanho populacional. Notou-se que com a inclusão da variável “tamanho populacional”, o 1º COB (OR=1,445, p-valor=0,155) perdeu a sua significância estatística, enquanto que o 2º COB

(OR=0,508, p-valor=0,025), 4º COB (OR=0,478, p-valor=0,010) e 5º COB (OR=1,707, p-valor=0,018) mantiveram a sua significância a um nível de 5%.

Quanto ao tamanho populacional, observou-se que a chance dos municípios com mais de 20.000 habitantes serem atingidos por enxurradas ou inundações bruscas é cerca de 3,3 vezes maior do que a dos municípios com até 20.000 habitantes. Quanto à região de Comando Operacional constatou-se que os municípios localizados no 2º COB e 4º COB, apresentam, respectivamente, chances de serem atingidos de 49,2% e 52,2% menores do que os municípios do 6º COB. Enquanto as localidades mineiras situadas na área de abrangência do 5º COB apresentam uma chance de serem atingidas pelo evento 70,7% maior, comparativamente aquelas situadas no 6º COB.

Tabela 3 – Resultados do ajuste do modelo logístico multivariado explicativo da chance do município ser atingido por enxurradas ou inundações bruscas, considerando a variável região do Comando Operacional de Bombeiro e tamanho populacional

Variáveis	Modelo logístico multivariado 1	
	OR	p-valor*
<i>Região do COB</i>		
1º COB	1,445	0,155
2º COB	0,508	0,025
3º COB	1,386	0,184
4º COB	0,478	0,010
5º COB	1,707	0,018
6º COB	1	-
<i>Tamanho Populacional</i>		
Até 20.000	1	-
Mais de 20.000	3,352	<0,001

Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES.\* Teste de Wald

## DISCUSSÃO

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), conceituam que as enxurradas ou inundações bruscas são provenientes de chuvas intensas e concentradas, proporcionando que os canais naturais de drenagem extrapolem

seu limite da borda superior de maneira rápida e, na maioria das vezes, causam danos materiais e humanos mais importantes do que as enchentes ou inundações graduais. Geralmente, incidem em bacias de médio ou pequeno porte e são intensificadas por relevos acentuados. Em determinadas situações, as enxurradas podem também ter influências por ações tecnológicas, como rompimento de barragens ou outros sistemas.

De acordo com Nunes (2015), as inundações são determinadas pela combinação dos fatores atmosféricos, topografia, característica de bacia hidrográfica e uso do solo, circunstâncias essas que se revezam em relevância com o passar do tempo, considerando a dinâmica dos elementos físicos e o desenvolvimento social. Acrescentam-se ainda que características físicas das cidades bem como o clima e o padrão de distribuição das chuvas, associado às alterações de relevo como as declividades e os tipos de solo, são algumas dos fatores que, somados as formas de ocupação e ao planejamento urbano, interferem nos resultados da presença de eventos hidrológicos, assim como as regiões com clima mais seco ou com chuvas menos concentradas, apresentam, em geral, menos municípios atingidos por esses desastres (IBGE, 2014).

O clima no Estado mineiro é constantemente influenciado pelas massas de ar vindas do sul do país bem como da região equatorial, enquanto o norte de Minas apresenta como característica ser quente e seco, apresentando um clima de semi-árido, a região sul do estado que apresenta elevado índice pluviométrico e com uma topografia mais acentuada. A região leste recebe influência direta da umidade oceânica, e a parte oeste é influenciada pelos eventos vindo do continente (NIMER, 1989). Mostrando que Minas Gerais é um Estado com características de transição tanto de relevo quanto de clima, influenciando diretamente na presença dos eventos hidrológicos.

Este trabalho verificou que os maiores percentuais de municípios mineiros afetados por enxurradas ou inundações bruscas estão situados na região do 1° COB (mesorregião Central e Centro-oeste) e nas regiões do 5° COB (mesorregião do Vale Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce) e 3° COB (mesorregião Zona da Mata), enquanto que no Atlas Brasileiro de Desastres de Naturais, volume Minas Gerais, identificou a mesorregião da Zona da Mata sendo a mais afetada com 24% dos desastres seguido do Vale do Rio Doce com 19% e Região Metropolitana de Belo Horizonte com 17% (UFSC, 2013). Destaca-se que nas duas pesquisas as regiões afetadas são correspondentes, diferenciando no quantitativo apresentado.

De acordo com Doswell, Brooks e Maddox (1996), as inundações bruscas estão ligadas a altos índices de precipitações e são extremamente perigosas e danosas, uma vez que é a quantidade de precipitação que transforma uma chuva

comum em uma extraordinária situação potencialmente mortal, principalmente quando associada ao tamanho da bacia de drenagem, a topografia da bacia e a quantidade de uso urbano dentro da bacia. Marcelino (2008) acrescenta ainda que o desmatamento das encostas, a ocupação das planícies de inundação, o assoreamento dos rios e a impermeabilização das cidades, nas formas de pavimentação das ruas e edificações diversas, proporcionam condição para que as inundações bruscas se tornem um dos principais problemas da região Sul e Sudeste do Brasil, nos próximos 20 anos.

Para Freitas et al (2014) o processo de urbanização do Brasil, principalmente no decorrer da metade do século XX, proporcionou a condição de vulnerabilidade das populações, em decorrência da falta de planejamento urbano adequado.

No que se refere aos efeitos das inundações no ambiente urbano destaca-se a influência direta da drenagem superficial, uma vez que as construções, tais como estradas, ruas asfaltadas, calçadas, estacionamentos e edifícios, contribuem diretamente para o aumento do escoamento de água, então o efeito combinado de várias construções pode contribuir para aumentar em muito a capacidade do sistema de bacia hidrográfica local (FEMA, 1981).

Acrescenta-se ainda que a ocupação dos diversos espaços dentro da área urbana emana de um processo social, caracterizado por uma disparidade no ganho com as atividades econômicas, sendo que na maioria das vezes a população de baixa renda, fica em locais expostos a perigos de deslizamentos de encostas e de inundações. Situações que podem vir a transformar em riscos iminentes, sobretudo em função da ocorrência de atividades climáticas extremas, que potencializam as situações de desastre (CARMO e ANAZAWA, 2014).

No presente trabalho observou-se também que os municípios mais afetados por enxurradas ou inundações bruscas tendem a ser aqueles que informaram possuir maior tamanho populacional, isto é, com mais de 20 mil habitantes. Este resultado se assemelha com o estudo de Teixeira, Hora e Moraes (2016), em que analisou o perfil dos municípios da região sudeste do Brasil atingidos por enxurradas ou inundações bruscas, constatando também que nesta região os municípios com maiores tamanhos populacionais, tendem a ser os mais atingidos pelo evento.

## CONCLUSÕES

Neste estudo, pode-se concluir que os municípios mineiros mais atingidos por enxurradas ou inundações bruscas encontram-se na região do 5º COB (Vale do Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce), enquanto os municípios localizados no 2º e 4º COB são aqueles menos atingidos por enxurradas ou inundações

bruscas, comparativamente aos municípios do 6º COB. Os municípios que possuem mais de 20.000 habitantes também apresentaram maior chance de serem atingidos pelo evento.

Por fim, com base nos resultados encontrados no presente estudo, considera-se necessário estimular de forma organizada a cultura de prevenção e percepção de risco da população residente nas grandes cidades mineiras, destacando aquelas da região do 5º COB, que são as mais afetadas por enxurradas ou inundações bruscas, devendo o governo investir principalmente nas fases de prevenção e mitigação, além de considerar a população como um agente ativo de todo esse processo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nos 1/1992 a 68/2011, pelo Decreto Legislativo nº 186/2008 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/1994.* – 35. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2012a.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. *Lei n. 12.608, de 10 de abril de 2012.* Brasília: Presidência da República. 12 p. 2012b.

CARMO, R.L.; ANAZAWA, T.M. *Mortalidade por desastres no Brasil: o que mostram os dados.* Ciênc. Saúde coletiva, v.19, n.9, 2014, p. 3669-3981.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS (CBMMG). *Resolução nº 673. Altera o anexo único da Resolução n. 640 de 10 de dezembro de 2015, que regulamenta o Plano de Articulação do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais.* Belo Horizonte, 13 de junho de 2016.

DOSWELL, C.A.III; BROOKS, H.E.; MADDOX, R.A. *Flash flood forecasting: An ingredients-based methodology.* Wea. Forecasting, v.11, 1996, p. 560-581.

FEDERAL EMERGENCY MANAGEMENT AGENCY (FEMA). *Design guidelines for flood damage reduction,* 1981. Disponível em : <[www.fema.gov/hazards/floods/lib15.shtm](http://www.fema.gov/hazards/floods/lib15.shtm)>. Acesso em: 07 abr. 2017.

FREITAS, C.M., et al. *Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil.* Ciência e Saúde Coletiva, v. 19, n. 9, p. 3645-3656, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa de informações básicas municipais: Perfil dos municípios brasileiros 2013.* Rio de Janeiro: IBGE, 2014, 282 p. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil\\_Municipios/2013/munic2013.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Perfil_Municipios/2013/munic2013.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Unidades da Federação – Minas Gerais*. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=mg>>. Acesso em: 09 mar. 2017.

MARCELINO, E. V. *Desastres Naturais e Geotecnologias: Conceitos Básicos*. 2008. Caderno Didático nº 1. INPE/CRS, Santa Maria, 2008.38p.

MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. *Decreto 46.420 de 10 de janeiro de 2014*. Regulamenta o art. 20 da Lei Complementar nº 54, de 13 de dezembro de 1999, que dispõe sobre a Organização Básica do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=46420&comp=&ano=2014>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

MINAS GERAIS. Assembléia Legislativa de Minas Gerais. *Municípios de Minas Gerais*. Disponível em: < [http://www.almg.gov.br/consulte/info\\_sobre\\_minas/index.html?aba=js\\_tabMunicipios&sltMuni=1](http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html?aba=js_tabMunicipios&sltMuni=1)>. Acesso em: 12 mar. 2017.

NIMER, E. *Climatologia do Brasil I - 2*. ed. - Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989. 422 p.

NUNES, L.H. *Urbanização e desastres naturais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

PINHEIRO, E.G. *Gestão pública para redução dos desastres: incorporação da variável risco de desastre à gestão da cidade*. 1. ed. Curitiba: Anniris.

POWERS, D.A.; XIE, Y. *Statistical methods for categorical data analysis*. 2.ed. San Diego: Emerald Group Publishing, 2008.

TEIXEIRA, D.R, HORA, M.A.G.M, MORAES, J.R. Análise do perfil dos municípios da região sudeste do Brasil atingidos por enxurradas ou inundações bruscas. In: *I Congresso Brasileiro de Redução de Riscos de Desastres: "Gestão Integrada em RRD no Brasil e o Marco de SENDAI"* - Curitiba, Paraná, Brasil – 12 a 15 de Outubro de 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume Brasil*. Florianópolis: CEPED UFSC, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012*. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS). Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres. *Capacitação em gestão de riscos*. 2. ed. Porto Alegre: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – SEDEC/Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2016, 270p.



# CONTRIBUIÇÕES DA EDUCOMUNICAÇÃO PARA A DEFESA CIVIL

*Shirley da Cunha Vasconcellos Vidal<sup>1</sup>*  
*Angela Maria Abreu de Barros<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

Os países envolvidos na Segunda Guerra Mundial, entre eles o Brasil, desenvolveram as primeiras ações, estruturas e estratégias de proteção à população, em que povos e países bombardeados reuniam-se para socorrer vítimas e reconstruir áreas devastadas (BRASIL, 2012).

A Inglaterra foi o primeiro país a preocupar-se com a segurança de sua população e, entre 1940 e 1941, instituiu a Civil Defense, após os bombardeios sofridos em suas principais cidades e centros industriais, causando diversas perdas de vida na população civil (BRASIL, 2012).

No Brasil, só após o afundamento de navios militares, no litoral de Sergipe, e do naufrágio do vapor Itagiba, no litoral da Bahia, que foi torpedeado pelo submarino alemão U-507, causando a morte de tripulantes e passageiros civis, entre eles mulheres e crianças, em 1942, que o tema começou a ser discutido. A população brasileira, em virtude da notícia dos afundamentos, foi às ruas exigindo uma resposta imediata do governo aos ataques, que culminou com a declaração de guerra do Brasil contra a Alemanha e a Itália e a criação do Serviço de Defesa Passiva Antiaérea, em agosto de 1942 (BRASIL, 2012).

Essa denominação de Defesa Passiva Antiaérea foi substituída em 1943 para Serviço de Defesa Civil, sob a supervisão da Diretoria Nacional do Serviço da Defesa Civil, do ministério da Justiça e Negócios Interiores, que foi extinto em 1946 (BRASIL, 2012).

Em função das fortes chuvas que assolaram a região Sudeste e da seca no Nordeste entre 1966 e 1967, o Brasil começou a se estruturar, e, em 1967, foi criado o Ministério do Interior, com competência, entre outras, de assistir às populações atingidas por calamidade pública em todo território nacional (BRASIL, 2012).

Em 1989, a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas - ONU, em função dos desastres de causas naturais, ocorridos especialmente na América

1 Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense

2 Professora do Mestrado em Defesa e Segurança Civil - Universidade Federal Fluminense - UFF  
E-mail: angelbbarros@gmail.com

Latina, entre as décadas de 1970 e 1980, estabeleceu, em 1990, o início da Década Internacional para Redução dos Desastres Naturais (DIRDN), aprovando a Resolução 44/236 (BRASIL, 2012).

De acordo com o Ministério da Integração Nacional (BRASIL, 2012):

Para atender o compromisso firmado na Resolução 44/236, o Brasil elaborou um plano nacional de redução de desastres para a década de 90 que estabelecia metas e programas a serem alcançados até o ano 2000 conhecido como Política Nacional de Defesa Civil [...].

As diretrizes e objetivos para a redução dos desastres durante o decênio 2005 – 2015 foi instituído pelo Marco de Ação de Hyogo em 2005, que trazia, finalmente, a discussão para a questão do desenvolvimento sustentável a fim de diminuir os riscos de desastres, bem como sugeria maior integração entre governos e população local (ALMEIDA, 2015).

A atualização da Política Nacional de Defesa Civil (PNDC) para a atual Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), instituída pela Lei 12.608, de 10 de abril de 2012, deve-se à comoção nacional e posterior pressão pública, que forçou uma resposta institucional mais concisa do Estado, em decorrência dos desastres ocorridos em Santa Catarina, em 2008 e na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, em 2011. A lei também dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil (CONPDEC), além de autorizar a criação de sistema de informações e monitoramento de (ALMEIDA, 2015).

A Defesa Civil nacional, desde a década de 2000, é subordinada ao Ministério da Integração Nacional e fundamenta-se na PNPDEC.

De acordo com Freire (2014), “A Lei 12.608/2012 abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação. A PNPDEC deve integrar-se a diversas políticas setoriais, tendo em vista o desenvolvimento sustentável” (GANEM, 2012 apud FREIRE, 2014).

Para Freire (2014, p. 63), cabe destacar que essa lei aponta, em seu artigo 3º, parágrafo único, que é necessária uma integração entre a política nacional de proteção e a Defesa Civil com outras políticas, como:

[...] políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2012 apud FREIRE, 2014, p. 64).

A proposição da nova PNPDEC está fundamentada na prevenção e proteção e, para isso, baseia-se em articulações, nos diversos níveis governamentais, com a finalidade de Redução dos Riscos de Desastres (RRD).

O conceito de riscos de desastres é um dos principais conceitos em Proteção e Defesa Civil porque remete a uma reflexão a respeito de ações pertinentes que podem ser desenvolvidas para evitar um desastre.

A nova definição de desastre, segundo a Instrução Normativa nº 1/2012, é:

Resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2014, p. 28).

Em 2015, foi instituído o Marco de Ação de Sendai, que vigorará nos próximos 15 anos (2015 – 2030), o qual desenvolverá propostas e terá desafios que ainda não foram contemplados em marcos anteriores na agenda de desastres (ALMEIDA, 2015).

A proposta atual da Defesa Civil nacional, por intermédio de sua recente PNPDEC é trabalhar de forma integrada, nas esferas dos entes federados, de modo a permitir o desenvolvimento de ações preventivas e de real promoção à defesa e segurança civil, para a mitigação dos riscos de desastres e suas consequências, elaboradas com a participação proativa das comunidades, integrada aos conhecimentos técnicos/científicos disponíveis, em detrimento àquelas baseadas apenas na reatividade aos desastres.

Nesse sentido, a Defesa Civil Municipal de Niterói (DCMN) desenvolve ações no âmbito de abrangência da PNPDEC na cidade de Niterói, Rio de Janeiro, visando responder às demandas dessa instituição.

Com a proposta de otimizar essas ações, investiga-se como a Educomunicação pode contribuir para essa instituição, visto que se trata de um processo facilitador do diálogo e das relações dos saberes (populares e/ou não), que proporciona agregar valores, conhecimentos, informações, além de propiciar o desenvolvimento de uma visão crítica sobre temas abordados, por meio das relações estabelecidas entre os sujeitos (MACHADO, 2009, p. 39). Ela tem como proposta a ampliação da prática da cidadania, por meio da aprendizagem, valendo-se de recursos das áreas de educação e da comunicação, para o desenvolvimento de práticas participativas e democráticas de recursos da informação.

Segundo Soares, (2002 apud MACHADO, 2009, p. 32), o conceito de Educomunicação refere-se:

[...] ao conjunto das ações próprias de programas que promovem o planejamento, a implementação e a avaliação de processos e produtos, criando e fortalecendo ecossistemas comunicativos abertos, democráticos e participativos em espaços educativos, presenciais ou mesmo virtuais, tendo como consequência a melhoria do coeficiente comunicativo das ações educativas, incluindo, neste contexto, as relacionadas com o uso dos recursos da informação nos processos de aprendizagem. No caso, tais ações têm como fundamento a realidade das mediações culturais protagonizadas historicamente pelos sujeitos sociais, pressupondo a intencionalidade educativa do uso das tecnologias, a metodologia da ação colaborativa e a meta do pleno exercício da liberdade de expressão dos atores sociais.

Em todas essas áreas de atuação, a Educomunicação utiliza práticas visando à liberdade de expressão, à emancipação e à autonomia dos sujeitos, formando verdadeiros "ecossistemas comunicativos", por meio da dialogicidade humana, de forma franca e aberta, com a contribuição dos processos e recursos da comunicação (SOARES 2009 apud MACHADO, 2009, p. 32).

Todo projeto que se autodenomina educucomunicativo, segundo Soares (2002 apud MACHADO, 2009, p. 34, 35), deve prever, no mínimo:

- 1) o "empoderamento" das pessoas para se expressarem e, portanto, para se apropriarem dos recursos midiáticos, a partir do seu ponto de vista e dos seus próprios projetos e interesses;
  - 2) a aplicação do diálogo entre os agentes no processo educativo, com a promoção das capacidades e habilidades preexistentes, mas pouco desenvolvidas, tendo como resultado o uso cada vez mais intenso das novas tecnologias e de novas linguagens na interação humana e grupal;
  - 3) a formação dos agentes educacionais para a mediação social de conflitos e para a promoção de valores de solidariedade social;
  - 4) a ampliação da capacidade dos agentes culturais para a discussão de temas transversais e próximos ao cotidiano social, tais como sexualidade, direitos, cidadania, violência, meio ambiente, entre outros;
  - 5) a promoção da gestão participativa dos processos comunicativos.
- Pressupõe também, que novas subjetividades sejam desenvolvidas, sendo elas: a) a ampliação do coeficiente comunicativo dos sujeitos, b) o fortalecimento da noção de cidadania como meta a ser alcançada, c) a abertura para

a convivência em cenários de complexidade social, e d) a motivação para o exercício do protagonismo.

A Educomunicação utiliza várias técnicas, formas de expressão e linguagens artísticas: teatro, mídias, *folders*, *banners*, rádio virtual, radionovela, palestras, jornais, grafite, design, hip hop, cordel, entre outros, como recursos de comunicação, aliados aos processos de ensino, atuando no aumento da expressão comunicativa e em espaços de interação humana, em que estas técnicas são desenvolvidas de acordo com o domínio e interesse de cada indivíduo/comunidade, fortalecendo e integrando os ecossistemas comunicativos. A figura 1 é um exemplo do exposto:



Figura 1 – Foto de *Banners* do II Seminário de Educação Continuada dos NUDECs de Niterói, 2016

A Educomunicação constrói novos lugares e participação da cidadania (SHAUN, 2002 apud TOTH et al., 2012, p. 120), promove possibilidades inovadoras de acesso à informação, de expressão e de interação na sociedade (ANDRADE, 2006, apud TOTH et al., 2012, p. 120), em espaços alternativos e integrativos (GOMES, 2005, TOTH et al., 2012, p. 120).

Conforme Ferreira (2011 apud TOTH et al., 2012, p.119), a Educomunicação visa:

[...] fortalecer a vivência do senso comunitário, o que possibilita resgatar a interlocução política de grupos excluídos. Os canais interativos da mídia utilizados pela Educomunicação permitem que o público se torne produtor das informações, dando valor à sua opinião, o que pode contribuir para a mobilização à participação.

Por fim, pode-se dizer, segundo Machado (2009), que a Educomunicação é um processo fenomenológico em que o fenômeno educucomunicativo é totalmente afetivo, emocional, algo que acontece, em que a relação educucomunicativa é um processo no qual se adota o “caminho do meio”, do “entre”, espaço em que se pode desenvolver um diálogo no qual a relação “Eu-Tu” é a resposta fundamental para que ele se estabeleça.

É realmente baseado e dentro desses conceitos que este trabalho propõe a utilização da Educomunicação na Defesa Civil de Niterói, utilizando técnicas educucomunicativas adequadas a sua realidade, para melhor adaptação aos projetos e ações que coordena, visando otimizar suas ações e sensibilizar os munícipes sobre a prevenção de riscos de desastres.

Trata-se de um estudo de caso realizado na DCMN, Rio de Janeiro, em que foi priorizada a área de risco e/ou danos estruturais por ser, atualmente, o maior problema enfrentado por essa entidade. Tais problemas associados a risco estrutural são classificados pelo Código Brasileiro de Desastres (COBRADE) na categoria de Desastres Tecnológicos, no grupo de Desastres relacionados a obras civis e no subgrupo Colapso de edificações.

## OBJETIVO GERAL

Investigar as contribuições da Educomunicação para a DCMN, Rio de Janeiro, visando facilitar o diálogo entre esta Defesa Civil e os munícipes, por meio de subsídios oferecidos por técnicas educucomunicativas, tais como: recursos midiáticos, entre outros (palestras, cartilhas, *folders*), no sentido de sensibilizar, orientar e estimular uma visão crítica nos indivíduos, em relação à prevenção e mitigação de riscos de desastres.

## METODOLOGIA

A presente pesquisa tem sua metodologia baseada nos conceitos de Minayo (2001) e Gil (2008).

Buscou-se investigar os recursos utilizados pela DCMN, para conhecer como se desenvolvem as relações, por meio destes, entre essa Defesa Civil e os munícipes, para otimização de suas ações, voltadas aos fundamentos da PNPDEC, de modo a proporcionar uma participação proativa e integração entre os indivíduos das comunidades e a DCMN, principalmente no que diz respeito à percepção dos riscos de desastres e os relacionados com os riscos/danos estruturais, em decorrência de sua alta demanda. Definindo-se, portanto, como uma pesquisa basicamente qualitativa, descritiva e exploratória.

A pesquisa, de acordo com Minayo (2001, p. 17), é a atividade básica da Ciência na sua indagação e construção da realidade. Embora seja uma prática teórica, portanto, a pesquisa vincula pensamento e ação, ou seja, nada pode ser intelectualmente um problema se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática. As questões da investigação estão, portanto, relacionadas com interesses e circunstâncias socialmente condicionadas. São frutos de determinada inserção no real, nele encontrando suas razões e seus objetivos.

De acordo com os procedimentos técnicos adotados, foi delineada uma identificação, com vistas à coleta de dados para esta pesquisa, definida em dois grupos de delineadores: o primeiro grupo dos chamados fontes de "papel", consideradas as pesquisas bibliográficas e documentais; e o segundo grupo dos dados fornecidos por pessoas, em que se localizam os instrumentos utilizados para o levantamento de dados (tais como: observação, entrevistas, reuniões, questionários e vídeos), além do estudo de caso.

Conforme descrito por Gil (2008, p. 58), o estudo de caso:

[...] vem sendo utilizado com frequência cada vez maior pelos pesquisadores sociais, visto servir a pesquisas com diferentes propósitos, tais como: a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação; e c) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitam a utilização de levantamentos e experimentos.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, foram realizadas sete visitas em encontros agendados com o corpo técnico e com os voluntários da DCMN. Foi aplicado um questionário a cinco agentes participantes da diretoria operacional da DCMN, entretanto apenas três destes responderam às perguntas propostas (identificados pela letra "A"). Não se considerou o sexo dos participantes no processo investigativo. O questionário foi elaborado em formato aberto, em virtude da abrangência da temática e por pretender colher informações com ampla liberdade de respostas sobre os assuntos abordados.

Nesse sentido, buscou-se conhecer os recursos utilizados pela DCMN para otimizar as suas ações no âmbito da PNPDEC e as estratégias para sensibilização da percepção de riscos de desastres para a população do município.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Desde 2012 até 2016, os principais motivos de aberturas de solicitações na DCMN estão relacionados com riscos e/ou danos estruturais, em que se

evidencia uma crescente demanda, que se sobrepõe a todas as outras do órgão, conforme estatísticas nas figuras abaixo.

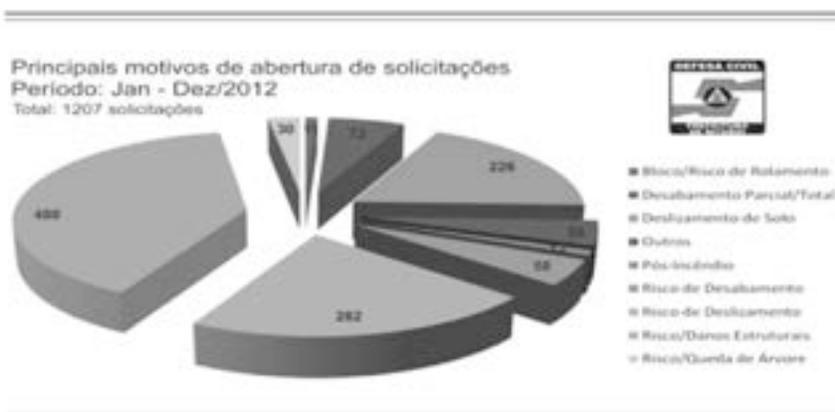


Figura 2 – Motivos de abertura de solicitações na DCMN – jan-dez/2012

Fonte: Defesa Civil de Niterói. Disponível em: <<http://www.defesacivil.niteroi.rj.gov.br/index.php/estatisticas>>. Acesso em 20 jan. 2017.

De acordo com a figura 2, o maior motivo de abertura de solicitações foi a área associada ao Risco/Danos Estruturais, seguida pela área de Bloco/Risco de Rolamento. Assim como nas figuras 3 e 4, a predominância permanece quanto aos Risco/Danos estruturais, porém se alteram as áreas que sucedem a esta, sendo a área de Deslizamento de Solo a subsequente nos dois anos seguintes (2013 e 2014).

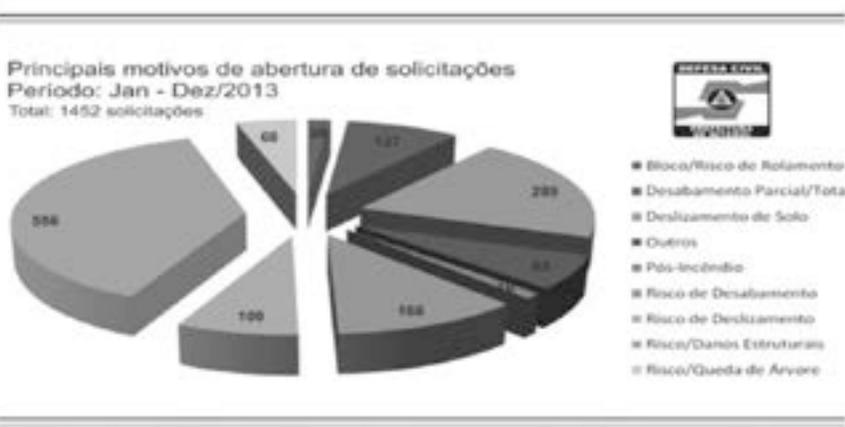


Figura 3 – Motivos de abertura de solicitações na DCMN – jan-dez/2013

Fonte: Defesa Civil de Niterói. Disponível em: <<http://www.defesacivil.niteroi.rj.gov.br/index.php/estatisticas>>. Acesso em 20 jan. 2017.

## Principais motivos de abertura de solicitações

Período: Jan - Out/2014

Total: 743 solicitações

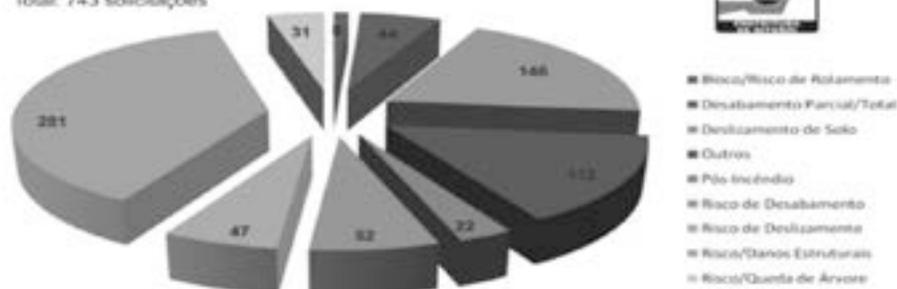


Figura 4 – Motivos de abertura de solicitações na DCMN – jan-out/2014

Fonte: Defesa Civil de Niterói. Disponível em: <<http://www.defesacivil.niteroi.rj.gov.br/index.php/estatisticas>>. Acesso em 20 jan. 2017.

As tabelas a seguir, dos anos de 2015 e 2016, demonstram os atendimentos realizados pela DCMN pelos diversos motivos que estão associados aos Desastres Tecnológicos; Desastres relacionados a obras civis; Colapsos de edificações, listando a diversidade de motivos que são considerados potenciais de risco estrutural, associados a classificação de desastres do COBRADE, como Tecnológicos; Riscos relacionados a obras civis; Colapso de Edificações.

Tabela 1 – Atendimentos/Motivos associados a Risco/Dano Estrutural em 2015

Motivo	Atendimentos	
	Subtotal	%
Avaliação de Risco Estrutural	196	12,65
Risco de desabamento	71	4,58
Infiltração	56	3,61
Desabamento	55	3,55
Rachadura	26	1,68
Ameaça/Queda de muro	25	1,61
Queda de revestimento	16	1,03
Desabamento parcial	12	0,77
Avaliação pós-incêndio	11	0,71

Ameaça/Queda de Marquise	7	0,45
Risco estrutural	6	0,39
Avaliação de danos	5	0,32
Ameaça/Queda de poste	5	0,32
Má conservação	5	0,32
Incêndio	4	0,26
Marquise	3	0,19
Destelhamento	3	0,19
Queda de Objeto	3	0,19
Ameaça/Curto-Circuito	2	0,13
Danos estruturais	2	0,13
Fissuras	2	0,13
Demolição	2	0,13
Trincas	1	0,07
Desabamento total	2	0,14
Avaliação de Risco Estrutural	2	0,14

Conforme a tabela 1, evidencia-se que a Avaliação de Risco Estrutural está em primeiro lugar, com 196 atendimentos, seguidos pelo Risco de desabamento, com 71 atendimentos, 56 e 55 atendimentos por infiltração e desabamento respectivamente. Essa mesma análise se repete na tabela 2. Este fato demonstra a relevância e pertinência de estudos na área dos Desastres classificados pelo COBRADE, como Colapso de Edificações, os quais são associados a área de Risco/Danos Estruturais pela DCMN.

Tabela 2 – Atendimentos/Motivos associados a Risco/Dano Estrutural em 2016

Motivo	Atendimentos	
	Subtotal	%
Avaliação de Risco Estrutural	282	19,11
Risco de desabamento	81	5,49
Infiltração	86	5,83
Desabamento	39	2,64
Rachadura	53	3,59

Ameaça/Queda de muro	22	1,49
Queda de revestimento	18	1,22
Desabamento parcial	12	0,77
Avaliação pós-incêndio	11	0,71
Ameaça/Queda de Marquise	5	0,34
Risco estrutural	4	0,27
Avaliação de danos	5	0,32
Ameaça/ Queda de poste	3	0,20
Má conservação	3	0,20
Incêndio	3	0,20
Marquise	2	0,14
Destelhamento	3	0,19
Queda de Objeto	5	0,34
Ameaça/ Curto-Circuito	2	0,13
Danos estruturais	4	0,27
Fissuras	8	0,54
Demolição	1	0,07
Trincas	1	0,07
Desabamento total	2	0,14
Movimentação de Estrutura	2	0,14

Evidencia-se que a Avaliação de Risco Estrutural aumentou de 196 atendimentos, em 2015, para 282, em 2016, o que representa 6,46% de aumento em relação ao número de atendimentos por essa solicitação. Do mesmo modo, o Risco de Desabamento aumentou em 0,91%, passando de 71 atendimentos, em 2015, para 81, em 2016. Os atendimentos por infiltração e desabamento aumentaram de 56, em 2015, para 81, em 2016, apresentando um crescimento de 2,22%.

Em relação ao questionário aplicado aos Agentes de Defesa Civil, da Diretoria Operacional da DCMN, quando perguntados a respeito do que é considerado Risco/Danos Estruturais pela DCMN, as respostas dos três Agentes apontaram para anomalias relativas a risco de colapso de uma estrutura de imóveis, como visto adiante:

*"Qualquer anomalia que poderá a curto, médio ou em longo prazo, representar risco de colapso de uma estrutura qualquer e/ou representar risco à integridade física de pessoas ou a bens" (A1);*

*"Anomalias apresentadas na estrutura do imóvel, tais como: rachaduras/trincas, infiltrações, queda de revestimento etc." A2;*

*"Conjunto de evidências observadas em vistorias pontuais que afetam a estrutura edificada colocando-a em situação de risco de colapso" A3.*

A respeito da questão sobre quais os principais pontos que a DCMN gostaria de transmitir à população do município, para fins de esclarecimentos, sobre Risco/Danos Estruturais, as respostas dos Agentes convergiram para esclarecimentos a respeito da importância sobre a manutenção do imóvel, conforme relatos a seguir:

*Os principais pontos que a população deveria saber sobre riscos estruturais está na sua associação, em grande parte, a ausência ou falhas na manutenção predial. A realização da manutenção/conservação estrutural é uma das principais medidas para a mitigação de riscos relacionados às estruturas edificadas. A importância do acompanhamento técnico por profissionais habilitados complementa também o conjunto de ações necessárias para a garantia da segurança estrutural. (A1);*

*Grande parte dos problemas estruturais deriva da falta de conservação e manutenção periódica dos imóveis. É importante observar a idade dos imóveis, bem como acompanhar o surgimento e evolução das anomalias. (A2);*

*A efetuação das vistorias propicia a orientação aos responsáveis da edificação dos parâmetros pertinentes a danos estruturais e riscos correlatos sendo executados através de informações de forma oral no momento da análise (vistoria) e posteriormente a liberação de parecer técnico com a descrição de todos os danos à estrutura verificados em campo. (A3).*

De acordo com o que foi perguntado no item três, "O que gostariam que os síndicos de condomínios e proprietários de imóveis soubessem?", as respostas dos três Agentes se identificam no que se refere à questão da necessidade de esclarecimento, sobre a importância das ações para prevenir e minimizar os riscos estruturais, conforme descrito:

*Tendo em vista a responsabilidade atribuída aos síndicos e administradores, faz-se importante o esclarecimento quanto às necessidades de conservação estrutural de seus prédios, assim como do bom funcionamento dos demais equipamentos que neles existem. A conservação predial associada ao acompanhamento de obras com a supervisão de engenheiros e arquitetos ainda são os elementos prioritários na garantia da segurança estrutural. (A1);*

*A Defesa Civil é um órgão que aponta elementos de risco e ações mitigadoras destes. Não realiza obras e tampouco tem o poder de obrigar os moradores a efetuarem as obras necessárias. Como as inspeções são visuais, em muitos casos, não é possível identificar a origem do problema e muito menos atribuir responsabilidades. (A2);*

*A atribuição de um agente de defesa civil é a efetuação de vistoria visual observando a relação direta entre os diversos problemas verificados na edificação que poderão ocasionar risco a pessoas e outras estruturas. (A3).*

Na pergunta “Na sua avaliação, por que o Risco/Danos Estruturais configuram, estatisticamente, o maior problema da DCMN?”, nesta questão, o Agente 1 não afirma a questão do problema, mas identifica o aumento da demanda na área, e os outros dois Agentes têm as respostas bem próximas:

*Não diria que o maior problema, mas estatisticamente é possível notar o aumento da demanda desse tipo de atendimento. Provavelmente esteja associado à condição urbana do município e ao crescimento populacional em determinadas áreas, além do aumento no número de empreendimentos imobiliários. (A1);*

*Estatisticamente, os riscos geológicos e estruturais não diferem muito. Pode-se dizer que a população de Niterói reconhece a presença e atuação da Defesa Civil. Por ser um órgão acessível (sendo acionado por telefone, e-mail ou pessoalmente), sentem-se confortáveis em buscar orientação técnica ao menor sinal de problemas. Há ainda o fato de que muitas vezes os sintomas de problemas geológicos são refletidos em anomalias estruturais. De forma que o cidadão, muitas vezes, abre uma solicitação para “rachaduras” quando o problema é a movimentação do solo, por exemplo. Embora seja um problema cada vez menor, tal fato pode gerar uma estatística não realista. (A2);*

*Os danos estruturais verificados na Defesa Civil associam-se não só a forma como foi efetuada a construção da moradia, mas também ao tipo de solo na qual se encontra fundada e a ocorrência movimentos gravitacionais de massa que podem afetar a estrutura da moradia. (A3).*

Sobre o questionamento "Quais as demandas recebidas pela Defesa Civil de Niterói, relacionadas com Risco/Danos Estruturais, que não fazem parte do escopo de ação da Defesa Civil?", dois Agentes concordam que há um desconhecimento, por parte da população, sobre as atribuições da DCMN relacionadas a Risco/Danos Estruturais, e outro Agente, apenas refere o fluxo do atendimento para este tipo de solicitação:

*As demandas recebidas, normalmente, estão relacionadas a potenciais riscos estruturais. O que ocorre é que, muitas vezes, por desconhecimento das atribuições pertinentes à Defesa Civil de Niterói, muitos cidadãos depositam em nossas ações interesses não compatíveis à nossa atuação. (A1);*

*Todas as demandas relacionadas a riscos/danos estruturais fazem parte do escopo da Defesa Civil, embora, em muitos casos, o problema possa ser resolvido sem a necessidade de atuação do município. Em muitos casos, a Defesa Civil é acionada por cidadãos que se sentem prejudicados por seus vizinhos e entendem a presença do órgão como elemento de pressão na resolução de divergências. (A2);*

*Inicialmente, efetuam-se questionamentos ao contribuinte que aciona a Defesa Civil pertinentes aos riscos que ele observa em sua moradia e imediações, para posterior abertura de solicitação para atendimento em campo e confecção de parecer técnico. (A3).*

Na questão "A DCMN tem, atualmente, algum planejamento para diminuir as demandas desnecessárias, quanto aos riscos/danos estruturais, no município?", todos os agentes concordaram que realizam esclarecimentos individuais, à medida que atendem as demandas e seguem a rotina do serviço, contatando, individualmente, o cidadão, para a primeira triagem do sistema, conforme observa-se nas respostas, a seguir:

*Com o intuito de diminuir a demanda não necessária, utilizamos um sistema de triagem, com a implantação do pré-atendimento. Nessa etapa, realizamos um contato telefônico com o cidadão solicitante e atualizamos o cenário de vistoria com orientações sobre nossa atuação no local. Assim, o solicitante esclarece ao agente de defesa civil o real motivo da abertura de sua solicitação, e o agente prossegue com o atendimento dentro das atribuições dessa secretaria. (A1);*

*A Defesa Civil de Niterói conta com um sistema informatizado no qual são cadastradas as solicitações e dados associados (endereço, solicitante, motivo), o que*

*permite a verificação de locais já atendidos e/ou o acompanhamento/agravoamento dos quadros descritos. Além disso, há um sistema de triagem em que o cidadão é contatado e recebe um primeiro atendimento por telefone. Assim é possível disponibilizar os recursos de forma mais racional e, em alguns casos, orientar o cidadão sem a necessidade de vistoria in loco. (A2);*

*"Os questionamentos efetuados durante o acionamento da Defesa Civil ajudam a parte interessada que acionou o órgão" (A3).*

Entre todas essas questões, a que mais intriga é o fato de a DCMN não ter nenhum recurso disponível, atualmente, para interagir de modo mais abrangente com a população, para esclarecimentos sobre Risco/Danos Estruturais. Quando questionados se aplicam algum tipo de recurso para divulgar informações, conhecimentos e interagir com os munícipes a respeito de Risco/Danos Estruturais em Niterói, as respostas dos três Agentes foram unânimes em afirmar que, atualmente, não possuem nenhum recurso com abrangência da comunicação de massa, que divulguem informações, conhecimentos ou mesmo propicie a interação com o público-alvo (condomínios, sindicatos de condomínios, associações de moradores, entre outros), para tratar especificamente de assuntos relacionados a Risco/Danos Estruturais.

No final, percebe-se que é incipiente a utilização de técnicas educacionais, como: recursos midiáticos, palestras, cartilhas, *folders*, no sentido de sensibilizar, orientar e estimular uma visão crítica nos indivíduos, em relação à prevenção e mitigação de riscos de desastres, relacionados a Risco/Danos Estruturais, que se associam, por fim, aos Desastres Tecnológicos; Desastres Relacionados a obras civis; Colapsos de Edificações, conforme classificação de desastres do COBRADE.

## CONCLUSÃO

A DCMN tem sua importância estabelecida no município por atender às demandas da população e desenvolver diversas ações, dentro da área de abrangência da PNPDEC, tendo papel fundamental no apoio e acionamento dos setores de Urbanismo, Habitação, Ação Social, Meio Ambiente e Ministério Público.

Dentro das principais demandas atendidas pelo órgão, estão as solicitações por motivos associados a Risco/Danos Estruturais no município, os quais se citam entre os principais: Avaliação de Risco Estrutural; Risco de Desabamento; Infiltração; Desabamento; entre outros.

A DCMN possui a Diretoria Operacional que funciona, atualmente, com cinco agentes de defesa civil e dois estagiários da área de geociências e é responsável por todas as estatísticas e mapas de ocorrências no município, com atendimentos a solicitantes e direcionamento de vistorias e atendimento destas; respostas às demandas de processos; confecção de relatórios técnicos; supervisão de estagiários no setor e acionamentos em ocorrências de emergência. A Diretoria Operacional recebe toda a demanda de solicitações à instituição dos motivos agrupados como Risco/Danos Estruturais, contudo não é um órgão fiscalizador neste quesito.

Faz-se necessária uma mudança estratégica quanto à utilização de recursos na DCMN e na sua Diretoria Operacional para otimizar as ações relacionadas a Risco/Danos Estruturais, no sentido de abordar todas as ameaças pertinentes a esse cenário, promovendo debates e orientando os munícipes a adotar medidas preventivas e mitigatórias, relacionadas aos Colapsos de edificações, visando reduzir as demandas desnecessárias, que fogem ao escopo de competência do órgão.

Contudo, percebeu-se a falta de recursos que otimizem as ações da DCMN na área de abrangência dos desastres relacionados a Colapsos de edificações. Dessa forma, propõe-se a Educomunicação como um processo a ser adotado pela DCMN, visando propiciar a otimização das ações desenvolvidas, a participação proativa da população, a sensibilização sobre prevenção e mitigação dos riscos de desastres mencionados, a formação de visão crítica da população sobre o tema, além da compreensão do escopo de atribuições da organização.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Paula Emília Gomes de. *A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil: os desastres como problema político*. In: I Seminário Internacional de Ciência Política, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, set. 2015. *Anais...* Rio Grande do Sul, 2015.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Histórico da Defesa Civil**. 2012. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/historico-sedec>>. Acesso em: 23 jan. 2017.

FREIRE, Ana Flavia Rodrigues. **A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e as ações do Governo Federal na gestão de riscos de desastres**. 2014. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MACHADO, Eliany Salvatierra. **Pelos caminhos de Alice**: vivências na Educomunicação e dialogicidade no Educom.TV 2008, 150 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Comunicações e Artes / Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

TOTH, Mariann et al. Novos espaços de participação social no contexto do desenvolvimento sustentável - as contribuições da Educomunicação. **Ambiente & Sociedade**, vol. XV, núm. 2, May-Aug, 2012, p. 113-132.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro Universitário de Pesquisa e Estudos sobre Desastres. **Capacitação Básica em Defesa Civil**. [Textos: Janaína Furtado; Marcos de Oliveira; Maria Cristina Dantas; Pedro Paulo Souza; Regina Panceri]. 5. ed. Florianópolis: CEPED UFSC, 2014.



# FORÇA DE AJUDA HUMANITÁRIA: A GERAÇÃO DA CAPACIDADE DE RESPOSTA A DESASTRES POR PARTE DO EXÉRCITO BRASILEIRO

*Washington Harryson Alcoforado<sup>1</sup>*

*Manoel Isidro de Miranda Neto<sup>2</sup>*

## INTRODUÇÃO

O atual cenário global tem mostrado a ocorrência de diversos acontecimentos classificados como desastres, mobilizando toda a sociedade na busca de preservar e salvar vidas e na recuperação das estruturas afetadas. Como definição mais aceita e difundida no meio acadêmico, o conceito de desastre constitui-se como o resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem, sobre um ecossistema vulnerável, causando danos humanos, materiais e/ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos e sociais (CASTRO, 2009). Tais ocorrências, podendo ser originadas pela natureza ou provenientes da ação humana, não sendo estas necessariamente de forma voluntária, têm levado a iniciativas de estudos detalhados, mobilização de organizações especializadas, não especializadas e regulações sobre o assunto.

O presente artigo, que se constitui como trabalho de conclusão do mestrado do curso de Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense, tem como finalidade realizar uma breve análise do projeto do Exército Brasileiro (EB) de estruturação de uma Força de Ajuda Humanitária para respostas a desastres e com emprego dual: tempo de paz e em conflitos armados. Na elaboração desse trabalho foi feita uma revisão bibliográfica e pesquisa descritiva, cuja coleta se deu em documentos primários e experiências reais, vivenciadas nos últimos sete anos pelo primeiro autor com emprego de tropas das Forças Armadas no Brasil e no Haiti.

Como esclarecimento, cabe destacar que a presente análise não irá tratar das razões que fizeram denominar uma força militar como "humanitária", até porque o nome da mesma se refere a um projeto que ainda se encontra em estudo no EB. Além disso, a definição de ajuda humanitária envolve questões com diferentes visões e elucidações por parte de atores estatais, não estatais e acadêmicos em geral, que divergem no emprego dessa palavra para designar estruturas militares.

<sup>1</sup> Mestre em Defesa e Segurança Civil pela Universidade Federal Fluminense (2018). Tenente-Coronel do Exército Brasileiro, email: w\_harryson@ig.com.br

<sup>2</sup> Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/COPPE (2015). Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Civil e do Curso de Mestrado em Defesa e Segurança Civil da Universidade Federal Fluminense. email: manoel.isidro@gmail.com

Outro aspecto sobre o texto refere-se à abrangência para a análise da Força de Ajuda Humanitária do EB. O artigo 3º da Lei 12608 (BRASIL, 2012), que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC) no Brasil, define que essa política abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil. No caso em estudo, a citada força como uma estrutura para emprego em casos de desastres, terá sua análise, em quase sua totalidade, concentrada nas ações de respostas por parte da mesma. Contudo, propostas serão colocadas como forma de contribuir para que essa força militar possa ser a mais eficiente possível, naquilo que ela se propõe a fazer quando implementada dentro do EB.

Por último, ainda como introdução, espera-se que este trabalho contribua com o meio acadêmico e público em geral no sentido de apresentar, também, como as Forças Armadas são chamadas a apoiar a Defesa Civil, dentro do Território Nacional em caso de desastres, com especial atenção ao Exército Brasileiro. Para o cumprimento de todas as finalidades propostas e citadas, o artigo será desenvolvido abordando os seguintes tópicos: A destinação das Forças Armadas e sua contextualização na Defesa Civil, A concepção da Força de Ajuda Humanitária, O Destacamento de Resposta Inicial e a apresentação da propriamente intitulada Força de Ajuda Humanitária.

## **A DESTINAÇÃO DAS FORÇAS ARMADAS E SUA CONTEXTUALIZAÇÃO NA DEFESA CIVIL**

“As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem” (Art. 142 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988). “Lei complementar estabelecerá as normas gerais a serem adotadas na organização, no preparo e no emprego das Forças” (§ 1º Art. 142 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988).

A citação acima mostra com clareza o papel primordial e finalidade das Forças Armadas, a Defesa da Pátria contra qualquer tipo de agressão que venha ferir sua soberania ou interesses, incluindo ainda o emprego dessas mesmas Forças, dentro do território nacional, em situações que venham a caracterizar ameaças aos poderes constitucionais (Executivo, Legislativo e Judiciário), bem como a garantia da lei e da ordem interna. Cabe ressaltar que para atender tal destinação, a sociedade brasileira, por intermédio dos seus representantes políticos, tem mantido o atual

modelo de Força Naval, Terrestre e Aérea, as quais devem estar aptas a cumprirem suas missões decorrentes do citado artigo constitucional, considerando o Brasil um país de dimensão continental, com extensas áreas fronteiriças, possuidor da maior floresta tropical do planeta e riquezas minerais, com ricas bacias hidrográficas, um vasto mar territorial, tendo ainda sobre todas essas terras e águas descritas, um imenso espaço aéreo.

Conforme previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1988), questões como organização, preparo e emprego das Forças Armadas são estabelecidas por Lei Complementar (LC), onde se destaca a LC nº 97 (BRASIL, 1999), que em seu artigo primeiro, parágrafo único, define que, sem comprometimento de sua destinação constitucional, cabe também às Forças Armadas o cumprimento das atribuições subsidiárias. Na mesma lei em seu artigo 16 está explícito que cabe às Forças Armadas, como atribuição subsidiária geral, cooperar com o desenvolvimento nacional e a defesa civil, na forma determinada pelo Presidente da República. Assim é possível afirmar que fica evidente que as Forças Armadas, além de sua destinação primordial prevista na Carta Magna, também atuem dentro do território nacional em situações que exijam uma cooperação para o desenvolvimento nacional e a Defesa Civil. Cabe destacar, ainda, que nesses casos, elas estarão cumprindo uma atribuição subsidiária, ou seja, como um reforço complementar a outros atores que já possuem a sua destinação nesses contextos, como por exemplo, as estruturas próprias da Defesa Civil previstas na PNPDEC.

Faz-se imperioso salientar que no apoio à Defesa Civil, as Forças Armadas cumprem um papel de cooperação, não de protagonista, diferentemente quando cumpre sua destinação da Defesa da Pátria, na garantia dos poderes constitucionais e da lei e da ordem. De forma mais clara, em caso de desastres, a autorização para emprego das Forças Armadas será em apoio às estruturas existentes e previstas para tal situação, não havendo, salvo em situações extremas e acordado em nível político, a responsabilidade de coordenação e definição das ações a serem realizadas pelos atores civis, quando os militares venham a integrar um eventual centro de controle e gerenciamento de crise.

## CONCEPÇÃO DA FORÇA DE AJUDA HUMANITÁRIA

O emprego de tropas das Forças Armadas para uma resposta a desastres possui um recente histórico de ocorrência no Brasil e no exterior, nessas duas primeiras décadas do século XXI, justificados pela intensidade e a dimensão da área afetada pelo evento, que fizeram os governos locais ultrapassarem a capacidade de resposta proporcionados pelos seus próprios meios.

Países como Chile, Japão, Espanha, Inglaterra e México, entre outros, já possuem uma política e prática consagrada para o emprego de suas Forças Armadas ou de Defesa em situações de crises provenientes de desastres naturais e tecnológicos. Dessa forma, militares do EB foram enviados a algumas dessas nações, onde puderam adquirir conhecimentos e as melhores práticas, fruto das experiências de suas respectivas Forças em resposta a eventos extremos e desastres naturais, como furacões, enchentes e abalos sísmicos.

No Brasil, as ações das Forças Armadas para aliviar o sofrimento das populações afetadas por eventos naturais, como inundações de rios e deslizamento de solo, são algumas das experiências registradas em determinadas regiões do país. Fora do Brasil, os militares foram protagonistas na mais longa missão militar no exterior, que sob a égide da Organização das Nações Unidas (ONU), durante 13 anos, presenciaram, sofreram e foram empregados de forma determinante em resposta a dois grandes desastres naturais: no terremoto que atingiu a capital Porto Príncipe, no ano de 2010, onde cerca de 300.000 pessoas perderam suas vidas e; em 2016, após a passagem de um furacão designado por *Matthew*, cujos ventos, acima de 250 km/h, provocaram destruição e deixaram centenas de mortos no sul do Haiti, seguido de chuvas torrenciais e inundações naquela região.

Em todos esses casos, dentro e fora do Brasil, o apoio das Forças Armadas permaneceu até que os atores locais ou destinados para tais pudessem reassumir suas tarefas de resposta e a consequente condução da recuperação da região atingida. No Brasil, o emprego desses meios militares ocorre, segundo o protocolo de ações entre o Ministério da Integração, Ministério da Defesa e Ministério da Saúde, de 31 de dezembro de 2012, após a declaração do estado de emergência ou calamidade pública, caracterizando a extrapolação da capacidade do governo local.

O Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, elaborado pelo Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas, lançado em 2012, e cuja última atualização ocorreu em 2016, apresenta possíveis cenários futuros, com ocorrência de fenômenos naturais, entre os quais destaca-se a elevação da temperatura média do país, indicando uma tendência no aumento dos períodos de cheias e estiagens, sendo mais relevantes nesse cenário, os desastres naturais como movimentos de massa e inundações na Região Sudeste; vendavais, inundações e granizos na Região Sul; e seca e estiagem na Região Nordeste.

Por essas razões já descritas e um possível chamado para atuar em apoio a Defesa Civil no futuro, o Exército Brasileiro, de maneira pró-ativa, resolveu projetar uma estrutura militar operacional para ser empregada em caso de desastres, que recebeu a denominação inicial de Força de Ajuda Humanitária.

Essa força teve sua experimentação doutrinária inicial no ano de 2015, sendo o responsável o Comando Militar do Nordeste (CMNE), com sede em Recife/PE.

Ela foi baseada nos conceitos contidos na nota de coordenação doutrinária 01/2014 (EME, 2014), do Centro de Doutrina do Exército, a qual define operações de ajuda humanitária como aquela concebida especificamente para aliviar o sofrimento humano, decorrente de desastres, que representem séria ameaça à vida ou resultem em extenso dano ou perda de propriedade, bem como para prestar assistência cívico-social. Destina-se a complementar, com a utilização de meios militares, o esforço de resposta a desastre do governo e de organizações não governamentais.

Uma característica marcante dessa Força é o seu aspecto temporário, cuja organização é montada exclusivamente com meios militares pré-existentes nas Organizações Militares do EB, para atender a uma demanda gerada no momento de crise, ou seja, *ad hoc*. A Força de Ajuda Humanitária deve ser equipada e instruída para cumprir missões específicas que visam reduzir o sofrimento humano e a perda de vidas, integrando com os meios militares necessários, o esforço de resposta da Defesa Civil ante situações adversas decorrentes de desastres.

## O DESTACAMENTO DE RESPOSTA INICIAL

A Força de Ajuda Humanitária, quando decidida pelo seu emprego pelo EB, tem como doutrina para o começo do seu desdobramento, o envio de um Destacamento de Resposta Inicial (DRI), o qual é inserido no ambiente afetado, preferencialmente, nas primeiras 24 horas. A missão desse destacamento é realizar a avaliação do evento crítico e dimensionar as ações e os meios “sob medida” para atender a resposta ao desastre.

Outra função desse destacamento é a de estabelecer a ligação e a coordenação inicial com o governo local ou qualquer ator envolvido no cenário afetado, de forma que possa vir a constituir um núcleo do Centro de Coordenação de Operações de Ajuda Humanitária, caso não tenha sido estabelecido pela Defesa Civil ou outra estrutura local (Figura 1). Por essa razão e como aperfeiçoamento dessa doutrina, esse trabalho propõe que seus integrantes devam possuir treinamento e instruções voltadas para o gerenciamento de desastres cujo conceito, segundo o Escritório das Nações Unidas para Redução do Risco de Desastres (UNISDR, 2017), envolve a organização, o planejamento e a aplicação de medidas de preparação, resposta e recuperação de catástrofes.

Após a chegada do DRI e o cumprimento do seu papel na área atingida pelo evento crítico, a Força de Ajuda Humanitária e quaisquer outros meios, inclusive não militares, entram no ambiente de forma adequada e otimizada, preferencialmente nas 72 horas seguintes, para uma resposta mais efetiva, na busca de atender os atingidos e criar um ambiente para a recuperação e normalização da área afetada pelo desastre (Figura 2).

### ATIVIDADES DO DESTACAMENTO DE RESPOSTA INICIAL



Figura 1 – Atividades do Destacamento de Resposta Inicial.

Fonte: Estado-Maior do Exército, 2014.

### DESDOBRAMENTO DOS MEIOS MILITARES EM RESPOSTA A UM DESASTRE

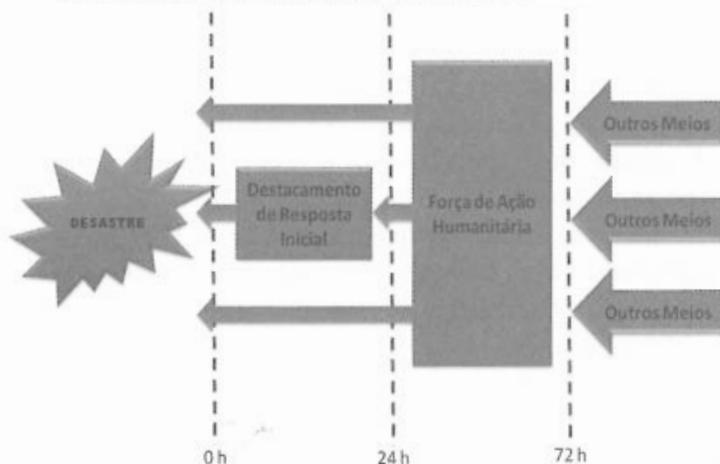


Figura 2 – Desdobramento dos meios militares em resposta a um desastre.

Fonte: Estado-Maior do Exército, 2014.

Segundo a nota de coordenação doutrinária Nº 01/2014 (EME, 2014), o DRI é organizado em 4 grupos, sendo eles: Grupo de Comando, Grupo de Coordenação e Ligação, Grupo de Avaliação de Desastre e Grupo de Transportes (Figura 3). Esse destacamento é flexível em seu efetivo, tendo em torno de 30 integrantes, conforme a necessidade. O Grupo de Comando possibilita a integração

e o comando dos demais grupos do DRI, ou seja, sua função é direcionar o destacamento para cumprir suas tarefas de forma ordenada. O Grupo de Coordenação e Ligação é responsável por realizar a ligação inicial com o governo local, meios de comunicação e imprensa, e outros participantes do esforço de resposta a desastre e auxiliar na coordenação desse esforço. Esse grupo deve ser na sua essência integrado por profissionais e especialistas de diversas áreas, devendo conferir ao mesmo um caráter multidisciplinar. Sua composição, inicialmente, pode contar, dependendo da natureza do evento crítico, com militares das seguintes especializações e funções: Assuntos Cíveis ou em Coordenação Civil-Militar, Operações Psicológicas, Comando e Controle, Comunicação Social e da área de Logística.

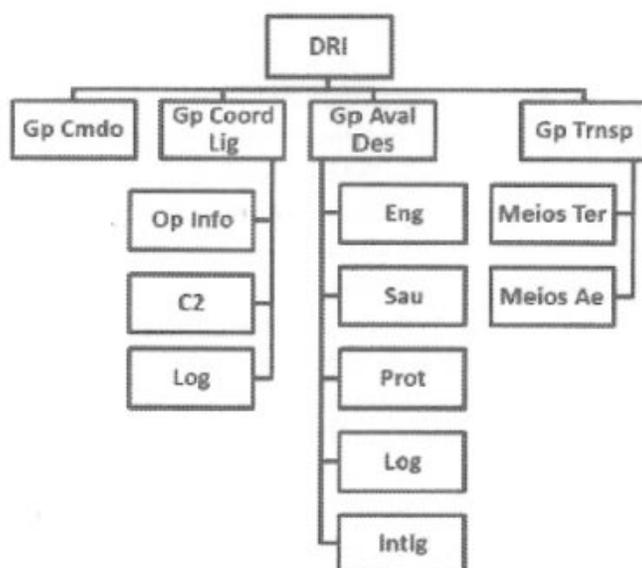


Figura 3 – Organização do Destacamento de Resposta Inicial (DRI).

Fonte: Comando Militar do Nordeste, 2014a.

Cabe destacar que um desastre pode, por vezes, ser proveniente de uma ação humana intencional, a exemplo daqueles provocados por terroristas e grupos extremistas, o que, dentro do EB, justificaria a proposta da presença de um especialista em Operações Especiais no Grupo de Coordenação e Ligação do DRI. A figura do elemento de Operações Psicológicas está diretamente ligada ao conceito dessa capacidade, que se constitui na persuasão e outras formas de influência para modificar emoções, opiniões, atitudes e comportamentos de grupos ou pessoas (BRASIL, 1999a), sendo uma necessidade de extrema importância em uma região afetada por um desastre, seja natural ou tecnológico.

O Grupo de Avaliação de Desastre do DRI tem como missão realizar a avaliação dos danos e da capacidade remanescente do governo local e outros atores para condução da resposta ao desastre, a fim de determinar quais as capacidades inerentes à Força que podem ser agregadas ao esforço. No desempenho da sua missão, deve trabalhar em estreita ligação com o Grupo de Coordenação e Ligação. É composto por militares com as seguintes especializações: Engenharia, Saúde, Proteção, Logística e Inteligência. Esse grupo tem as tarefas primordiais em dimensionar o cenário do desastre, onde cada especialista analisa a sua área de atuação, proporcionando a chamada resposta “sob medida” da Força de Ajuda Humanitária e de outros atores que virão depois.

Cabe destacar que na experimentação doutrinária feita pelo Comando Militar do Nordeste em 2015, há a proposta de ser inserido no Grupo de Avaliação de Desastre, especialistas em geoinformação, sendo acrescido como sugestão neste trabalho, a capacidade desses mesmos especialistas realizarem análise de imagem e estarem aptos, ou apoiados por elementos, no emprego e pilotagem de Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (SARP) de categoria 0, também conhecidos como drones de pequeno porte, o que facilitará seu trabalho de levantamento de imagens e dimensionamento da área afetada.

Por fim, o Grupo de Transportes destina-se a proporcionar o apoio de transporte às atividades do Grupo de Avaliação de Desastre. Para tanto deve ser dotado dos meios de transporte que mais se ajustem à situação que o evento crítico venha exigir, ou seja, meios aéreos, terrestres e/ou fluviais.

A experimentação doutrinária conduzida pelo CMNE levantou em seus estudos e testes no campo, que esse DRI poderá, por vezes, ser acompanhado por um chamado e proposto Módulo Precursor Emergencial (MPE), que nada mais é do que uma estrutura mínima da Força de Ajuda Humanitária montada para uma resposta imediata, juntamente com a tarefa de avaliação, que é o foco principal do DRI. Sua proposição é válida, na medida em que a chegada de militares, nas primeiras horas após o evento em uma área afetada por um desastre, a população veria naqueles profissionais o primeiro socorro e assistência por parte do Estado, devendo dessa forma, os mesmos terem meios e capacidade para uma resposta emergencial mínima, principalmente na área de saúde e de pequenos trabalhos de engenharia.

O EB teve a oportunidade, no ano de 2017, de testar pela primeira vez o conceito do DRI em uma missão real com histórico em desastres (BRABAT, 2017). Dessa forma, o 26º e último contingente do Batalhão Brasileiro de Infantaria de Força de Paz (BRABAT 26) desdobrado no Haiti, como parte do componente militar da Missão das Nações Unidas para Estabilização do Haiti (MINUSTAH), estruturou e preparou nas instalações do Centro de Avaliação de Adestramento do Exército, ainda no Brasil, com a colaboração e condução da Escola de Defesa Civil do Estado

do Rio de Janeiro (ESDEC), uma equipe de militares para integrar um DRI voltado para atuar fora do país em uma missão de paz sob a égide da ONU (Figura 4).



Figura 4 – DRI formado pela ESDEC.

Fonte: o primeiro autor.

No Haiti, a experiência com o DRI foi marcada pela diferente forma de emprego prevista no conceito da nota de coordenação doutrinária. O BRABAT 26, cumprindo diretrizes da MINUSTAH em reconhecer áreas vulneráveis do país e estar preparado para a temporada de furacões, comuns na região, resolveu empregar o DRI na fase de preparação, testando assim sua capacidade em uma situação diferente da doutrina, que preconiza seu desdobramento na fase de resposta. Baseado nessa diferente forma de emprego proativa, o DRI foi apresentado a ONU com o nome de *Disaster Assessment Team (DAT)*, que em uma tradução livre seria Equipe de Avaliação de Desastres (Figuras 5 e 6).

O DRI, no Haiti, também integrou a sua capacidade doutrinária prevista, uma equipe de militares de operações especiais, que já fazem parte do denominado Destacamento Operacional de Paz (DOPAZ), que compõe a estrutura do BRABAT. A inserção desses profissionais altamente especializados no DRI permitiu um levantamento minucioso de inteligência da região reconhecida, com uma visão diferenciada e focada na análise de possíveis ameaças ao esforço de uma eventual ajuda humanitária, bem como a realização de contatos com atores governamentais e não governamentais, em sinergia com os especialistas em Coordenação Civil-Militar.



Figura 5 – Emprego de drones pelo DRI (à esquerda). Figura 6 – DRI desdobrado no Haiti (à direita).

Fonte: o primeiro autor.

## A FORÇA DE AJUDA HUMANITÁRIA

A estrutura da Força de Ajuda Humanitária é montada empregando as organizações militares do EB ativadas de forma permanente dentro do território brasileiro, inclusive com uso daquelas existentes na própria região afetada, desde que estejam operantes e intactas. O trabalho de experimentação doutrinária conduzido pelo CMNE mostrou que o efetivo dessa força está condicionado a necessidade de adequada resposta ao desastre, cujo levantamento é feito pelo DRI, contudo considerando suas equipes estarem reunidas em diferentes companhias, pode-se inferir que a Força de Ajuda Humanitária poderá vir a ter um efetivo de um batalhão, ou seja, algo em torno de 600 militares, distribuídos em tarefas específicas (Figura 7).

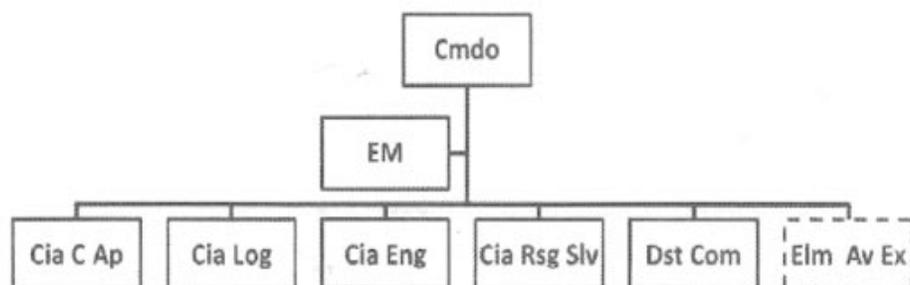


Figura 7 – Estrutura organizacional básica da Força de Ajuda Humanitária.

Fonte: Comando Militar do Nordeste, 2014b.

O Comando (Cmdo), representado pelo comandante da força e seu Estado-Maior (EM), que presta assessoria ao comandante, são estruturas de planejamento e de decisão para as ações no terreno.

A Companhia de Comando e Apoio (Cia C Ap) tem como finalidade básica o apoio ao comando e seu estado-maior. Tem ainda, entre outras, a responsabilidade pela instalação de abrigos para desabrigados e desalojados, bem como a supervisão das instalações e segurança da base de operações da Força de Ajuda Humanitária, quando desdobrada na área afetada.

A Companhia Logística (Cia Log) presta o apoio logístico de suprimento de alimentos, água e combustível, realiza o transporte dos integrantes da força e, também, de civis afetados, empregando seus meios, e presta o apoio de manutenção nos veículos e em outros equipamentos empregados pela força.

A Companhia de Engenharia (Cia Eng) é a estrutura responsável pelos trabalhos de engenharia em proveito da força de Ajuda humanitária, com equipamentos para resgate subaquático, caminhões especializados e outros equipamentos existentes nas organizações de engenharia de combate e de construção do EB, inclusive possui botes com motores de popa, para uso em situações de inundações ou similares.

A Companhia de Resgate e Salvamento (Cia Rsg Slv) tem como tarefa primordial o apoio de saúde às vítimas do desastre, realizando o salvamento, atendimento inicial, triagem e transporte dessas vítimas para as unidades de saúde e hospitais especificados e existentes para cada situação. Sua estrutura flexível e modular, como toda a Força de Ajuda Humanitária, permite também agregar equipes especializadas como um destacamento de defesa química, bacteriológica e nuclear, caso a natureza da ocorrência exija essa capacidade. Pode ainda agregar o grupo de resgate vertical, com militares especializados em operações militares em ambiente de montanha e técnicas de escalada. Em ambos os casos apresentados, esses efetivos seriam cedidos de organizações militares já existentes e concebidas com essas capacidades, que estão permanentemente prontas para seu emprego em conflitos armados e se chamados, em apoio a Defesa Civil.

O Destacamento de Comunicações (Dst Com) é responsável por instalar, operar e manter os meios para o comando e controle das operações da Força de Ajuda Humanitária, inclusive estabelecendo ligação com os demais órgãos governamentais e não governamentais que estejam trabalhando no ambiente operacional, ou área afetada.

No mesmo pensamento de uma estrutura modular e flexível, tem-se a possibilidade de ser inserido na Força de Ajuda Humanitária o Elemento de Aviação do Exército (Elm Av Ex), conforme a necessidade de uma maior

coordenação dos meios aéreos do EB colocados à disposição da força, sendo esses na sua totalidade helicópteros, empregados para transporte de pessoal, de vítimas e reconhecimento de regiões.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Força de Ajuda Humanitária é uma estrutura modular e, a exemplo da experimentação doutrinária conduzida pelo CMNE, pode ser gerenciada pelos vários Comandos Militares que articulam a Força Terrestre em todo o Brasil. Seu aspecto temporário, flexível e constituição “sob medida” mostra-se como uma característica marcante, acertadamente concebida.

Como uma tropa militar e de emprego dual, ou seja, para tempos em guerra ou em conflitos armados, a Força de Ajuda Humanitária não pode somente pensar em prestar o apoio à Defesa Civil dentro do Território Nacional. Deve também estar preparada para atuar de forma isolada, inserida em um ambiente de conflito armado, pois tal evento deve ser considerado como, no mínimo, um desastre nas relações humanas, vindo a afetar a população civil presente no teatro de operações de guerra e com forte potencial de causar graves danos físicos, ambientais e materiais.

O chamado Destacamento de Resposta Inicial (DRI) mostrou-se como o principal instrumento para guiar as ações da Força de Ajuda Humanitária, devendo ser o seu universo integrado por militares instruídos e treinados em gerenciamento de desastres. A experiência no Haiti, mesmo sem a existência de uma Força de Ajuda Humanitária formada, mostrou a necessidade do emprego de outros militares especializados em sua composição, além dos já previstos doutrinariamente no DRI. O melhor exemplo é a inserção de elementos de operações especiais, os quais podem melhor avaliar e levantar possíveis ameaças e, dependendo da natureza do conflito armado, das consequências de ações provenientes do terrorismo, típicas em um ambiente afetado e fragilizado nos recentes conflitos no século XXI, além é claro dos danos causados pelos eventuais desastres naturais ou tecnológicos.

O emprego do DRI no Haiti fortaleceu, ainda mais, a necessidade do emprego de militares especialistas em Assuntos Cíveis ou em Coordenação Civil-Militar, os quais proporcionam uma maior facilidade na interação com os atores cíveis envolvidos na resposta ao desastre. Considerando esta função militar responsável pela ligação com agências cíveis governamentais e não governamentais presentes na área de operações, além destes militares terem a função de muito bem conhecerem as capacidades e limitações das mesmas, viabilizando uma melhor resposta ao desastre por parte desses atores cíveis.

Como últimas considerações sobre a Força de Ajuda Humanitária é importante ratificar que a mesma não é algo montado de forma permanente para tal fim como o Corpo de Bombeiros Militares e outras estruturas, feitas para atender exclusivamente à Defesa Civil no Brasil. Sua composição é proveniente de organizações militares do EB destinadas a cumprirem suas missões primordiais descritas no artigo 142 da Constituição Federal, sendo o apoio a Defesa Civil uma atribuição subsidiária, como descrito anteriormente. Além do mais, essa força deve entender a necessidade e ter a capacidade de trabalhar em um ambiente interinstitucional ou interagência, devendo seus integrantes, principalmente nas posições de comando, serem profissionais capacitados a dialogar e compreender culturas organizacionais diferentes, cooperando para um estado final desejado comum, que é o retorno a uma situação segura e estável e a prestação de uma assistência humanitária à população afetada por um desastre.

## REFERÊNCIAS

BRABAT. BRABAT faz reconhecimento na região Sul do Haiti. *DefesaNet*—Panorama Haiti—Terrestre. Disponível em: <http://www.defesenet.com.br/ph/noticia/26264/BRABAT-faz-reconhecimento-na-regiao-Sul-do-Haiti/>. Acesso em 13/07/2017.

BRASIL. Lei complementar 97, de 09 de junho de 1999. Presidência da República. Dispõe sobre as normas gerais para a organização, o preparo e o emprego das Forças Armadas.

BRASIL. Lei 12.608, de 10 de abril de 2012. Presidência da República. 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 -CONPEDEC: Diário Oficial da União, Brasília, abril 2012. Seção 1, página 1.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)

BRASIL. Estado-Maior do Exército. *C 45-4 Operações Psicológicas*. 3ª Ed. Brasília, DF, 1999a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. *EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre*. 1ª Ed. Brasília, DF, 2014a.

BRASIL. Estado-Maior do Exército. *EB20-MC-10.202: Força Terrestre Componente*. 1ª Ed. Brasília, 2014b.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução Normativa Nº1, de 24 de agosto de 2012. Anexo I. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Defesa Civil. Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres. Anuário Brasileiro de Desastres Naturais: 2013. Brasília: CENAD, 2014c.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Instrução normativa Nº2, de 20 de dezembro de 2016. Estabelece procedimentos e critérios para a decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública e dá outras providências Diário Oficial da União, Brasília 22 dez 2016. Seção 1

COMANDO MILITAR DO NORDESTE. Caderno de Trabalho – 1º Parte. Experimentação Doutrinária. Destacamento de Resposta Inicial. 2014(a).

COMANDO MILITAR DO NORDESTE. Caderno de Trabalho – 2º Parte. Experimentação Doutrinária. Força de Ajuda Humanitária. 2014(b).

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra. *Glossário de Defesa Civil, estudos de risco e medicina dos desastres*. 5ª Edição. Brasília SEDEC/MI, 2009. 57 p.

EME - ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. FORÇA DE AJUDA HUMANITÁRIA – Nota de Coordenação Doutrinária 01/2014. Centro de Doutrina do Exército, Estado Maior do Exército, Brasília, 2014.

UNISDR - ESCRITÓRIO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES. *Terminologia*. Disponível em: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>. Acesso em 13/07/2017.

# O PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO PARQUE JOÃO PAULO II E AS POLÍTICAS PÚBLICAS ADOTADAS PARA A REDUÇÃO DO RISCO DE DESASTRES

*Talita Santiago Lopes<sup>1</sup>*  
*Daniele Rocha Teixeira<sup>2</sup>*  
*Francisco Luiz Guimarães Leitão<sup>3</sup>*  
*Luiza Helena de Andrade Miguel<sup>4</sup>*  
*Gerônimo Emilio Almeida Leitão<sup>5</sup>*

## INTRODUÇÃO

Um dos princípios fundamentais consagrados pela Constituição Federal de 1988 é o da dignidade da pessoa humana e para assegurar a dignidade ao cidadão, o artigo 6º em seu caput, determina a moradia como um direito social (Brasil, 1988). Contrapõe-se a esse direito fundamental a dificuldade que muitos brasileiros têm em adquirir seu imóvel próprio e a ausência de áreas adequadas para a construção de moradias em algumas partes do país.

No estado do Rio de Janeiro há predomínio de áreas declivosas e, em maioria, inadequadas para a construção de moradias por apresentarem alta probabilidade de movimentação de massas, um fenômeno natural típico da dinâmica de encostas. Segundo Schlee (2013) “As cidades litorâneas (Rio de Janeiro, Florianópolis e Vitória), onde as vertentes são mais íngremes e as declividades são mais expressivas, os percursos ao longo dos talwegues e fundos de vale foram os pioneiros e ainda predominam”, destaca que a ocupação urbana nas encostas iniciou-se no fundo dos vales. As ocupações irregulares na cidade do Rio de Janeiro atualmente são todas em encostas, áreas de instabilidade geológica que combinadas a interferência antrópica, configuram-se como áreas de risco. Há que considerar, ainda, nesse quadro de ocupação informal do solo urbano, o fato de que os chamados “assentamentos espontâneos” se localizam em áreas onde há restrições legais para a ação dos empreendedores imobiliários- áreas de declividade acentuada, margens de rios e lagoas, por exemplo. A inexistência, ao longo de décadas, de políticas habitacionais voltadas para o atendimento da parcela mais

---

1 UFF, Universidade Federal Fluminense, talita\_lopes@id.uff.br

2 UFF, Universidade Federal Fluminense, danieledireito@hotmail.com

3 UFF, Universidade Federal Fluminense, francisco@exaxis.com.br

4 UNESA, Universidade Estácio de Sá, luizamiguel.helena@gmail.com

5 UFF, Universidade Federal Fluminense, geronimo\_leitao@uol.com.br

pobre da população brasileira, bem como o fim das políticas de assentamentos informais, com o reconhecimento da favela como parte integrante da cidade, contribuíram para essa expansão da informalidade urbana. Sendo também necessário reconhecer que, na cidade do Rio de Janeiro, a partir de 1995, foram implementadas políticas de regularização urbanística desses assentamentos, o que contribuiu para a melhoria da qualidade de vida da população local e também das condições de segurança, no que se refere à ocupação do solo.

A relação Estado/Comunidades Faveladas passou por diferentes fases ao longo dos últimos cem anos. Negação, confronto, tolerância e, por último, aceitação- ainda que com restrições de alguns setores da sociedade- parecem expressar as diferentes etapas dessa relação. A favela também se transformou, e muito, durante esse período: dos “assentamentos provisórios” de migrantes aos “bairros populares”, onde famílias já vivem há algumas gerações (LEITÃO, 2009).

“Os deslizamentos de encostas têm aumentado consideravelmente nas últimas décadas, principalmente nos centros urbanos dos países denominados emergentes, onde esses movimentos gravitacionais de massa são agravados em função da urbanização intensa e da construção de residências em encostas acentuadas” (CORTEZ e FILHO, 2010). Entende-se que o crescimento do número de domicílios e assentamentos informais em áreas de encosta no município do Rio de Janeiro ocorreu devido à oferta de empregos e das políticas públicas de ocupação e uso do solo desenvolvidas nas últimas décadas. Essas moradias foram construídas sem planejamento, em terrenos topograficamente inclinados e instáveis, suscetíveis a movimentos de massas e enxurradas.

## OBJETIVO

Compreender como se deu o processo de urbanização da comunidade João Paulo II, situada na encosta do Complexo Andaraí e Grajaú, e quais as políticas públicas desenvolvidas para promover a redução de riscos de desastres e uma melhor qualidade de vida para a população residente.

## METODOLOGIA

A pesquisa baseou-se na contextualização histórica da ocupação da comunidade João Paulo II através da busca por publicações em *sites* da Internet que contém coleções de periódicos científicos como Scielo, Google Acadêmico e Periódicos CAPES, assim como reportagens, planos e livros que tratavam sobre o processo histórico de formação dos bairros e favelas do município do

Rio de Janeiro. Um levantamento de campo foi realizado na comunidade e uma entrevista foi concedida pela líder comunitária e alguns moradores. *Sites* oficiais do governo foram utilizados para obtenção dos dados demográficos e econômicos. Informações sobre ações voltadas para a promoção da segurança dos moradores e redução do risco de desastres foram levantadas junto a Defesa Civil municipal. O *site* GEOPEA, de domínio da Prefeitura do Rio de Janeiro, foi a base de dados consultada para obtenção dos mapas que delimitam a área total da comunidade e as áreas de baixo, médio e alto risco geológico.

## **A ÁREA DE ESTUDO: O COMPLEXO DO ANDARAÍ E GRAJAÚ**

O Complexo do Andaraí e Grajaú compreende seis comunidades, segundo a divisão geoespacial adotada pela Prefeitura do Rio de Janeiro. Localizadas nos bairros que possuem o mesmo nome do complexo, as comunidades são denominadas de Morro do Andaraí, Jamelão, Juscelino Kubitschek chamado também de Caçapava, João Paulo II (ou Sá Viana), Nova Divinéia e Vila Rica (ou Borda do Mato). O povoamento das encostas no entorno do bairro do Andaraí e Grajaú datam do início dos primeiros anos do século XX, com a formação da comunidade Arrelia (atualmente é considerada uma subdivisão do Morro do Andaraí), acredita-se que tenha sido a primeira favela a existir na Zona Norte do Rio de Janeiro (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 2013).

No fim do século XIX, com a decadência da cultura cafeeira, as fazendas que ocupavam o Andaraí começaram a serem divididas alterando o perfil do bairro que começou a ser ocupado por fábricas, tornando-se um bairro operário. Iniciou-se então a construção de vilas operárias como alternativa de moradia para os trabalhadores atraídos para a região. No entanto, muitos desses operários não encontravam moradia nessas vilas e/ou não tinham condição financeira de pagar o valor dos aluguéis cobrados no bairro; como alternativa para a construção de suas casas próximo ao local de trabalho começaram a ocupar as áreas de encosta da região (BARROS, COUTINHO e RIBEIRO, 2006). Esse processo histórico demonstra um tipo de desenvolvimento urbano pelo qual o Rio de Janeiro passou, que elitizou os espaços urbanos centrais e culminando na periferação das classes de baixa renda (LEITE, 2001). Como se sabe, uma das consequências desta política que incluía a remoção de cortiços e de moradias precárias nos morros da área central da cidade, levou a ocupação das áreas de encostas, públicas e privadas, em regiões onde houvesse oferta de empregos industriais, no comércio e/ou domésticos (LEITE, 2001).

O processo de favelização do bairro do Grajaú é mais recente e, embora o Censo de Favelas de 1948 registrasse a existência da favela da Caixa d'Água

ou Vila Rica na Rua Borda do Mato com 20 domicílios, a maior parte das favelas do bairro surgiu a partir dos anos 70. Campo Grande formou-se em 1976, Nova Divinéia em 1971, João Paulo II em 1979 e Juscelino Kubitschek nos anos 80. O vale em que se situa o bairro é circundado por encostas, que hoje são ocupadas por diversas favelas, dispostas em uma espécie de ferradura em torno da área urbanizada central (LEITE, 2001).

Segundo Franca, Leite e Santos (2003), as favelas atualmente nas encostas podem ser entendidas como decorrência de três motivos que se sucederam a partir de meados do século XIX: controle rigoroso das condições de higiene das habitações coletivas pela autoridade municipal, o fracasso de uma aliança entre governo e os empresários do setor imobiliário e financeiro ao incentivar a construção de vilas operárias e a regularização extrema da forma de habitação popular que caracterizou a Reforma Passos de 1902 a 1906. As encostas se apresentaram como alternativa para a população de baixa renda, onde é possível construir livremente, sem as imposições do governo, e utilizar a natureza para prestar os serviços ambientais e extrair recursos naturais, ao invés de pagar por eles (FRANCA, LEITE e SANTOS, 2003).

O solo com valor de uso elevado não pode ser espaço construído de favela, mas sim de algo mais nobre. Com isso associou-se às favelas o significado de risco. Durante o século XX, foram inúmeros desastres ocasionados por chuvas intensas com perda de vida e patrimônio. A favela é um espaço associado a um significado hídrico, pois sempre exigiu de quem mora ali uma rotina diária de obtenção de água e descarte de esgoto. A falta de políticas públicas e de planejamento a longo prazo, favoreceram o surgimento de novas comunidades e o crescimento das já existentes, continuando a se multiplicarem, apesar de muitas terem sido removidas. O verde dos morros foi sendo substituído por brasileiros de todas as regiões (FRANCA, LEITE e SANTOS, 2003).

A partir da década de 1980, a Prefeitura do Rio de Janeiro começou a acompanhar as ocupações irregulares da cidade através do cadastramento desses assentamentos. As primeiras delimitações das favelas cariocas, produzidas para o Cadastro de Favelas, foram realizadas sobre as plantas cadastrais de 1975 na escala de 1:2.000 (a partir do voo aerofotogramétrico do mesmo ano), associadas à pesquisa de campo, gerando como produto final mapas individualizados das favelas. Em 1997 e 2000 novos voos foram feitos e resultaram nas atuais restituições digitais da cidade. Mantendo o objetivo da atualização cadastral e de monitoramento da evolução urbana, foi elaborada nova coleção de ortofotos de toda a cidade em 2004, desta vez a partir de um voo aerofotogramétrico na altura de 15.000 metros que produziu fotografias na escala de 1:10.000 (CAVALLIERI e LOPES, 2006). Este tipo de mapeamento auxilia no monitoramento da expan-

são dessas áreas e na delimitação das mesmas, sendo um importante instrumento auxiliar para tomada de decisões e implantações de políticas urbanísticas. Essas áreas ocupadas irregularmente dão origem às favelas ou comunidades carentes. São denominadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de aglomerados subnormais e caracterizadas como um conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais, sem título de propriedade e por, pelo menos, uma das seguintes características: irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes e/ou carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública). O surgimento desses aglomerados subnormais relaciona-se à forte especulação imobiliária e fundiária, ao decorrente espraiamento territorial do tecido urbano e à carência de infraestruturas. Desenvolvem-se como uma resposta de uma parcela da população à necessidade de moradia que vai habitar espaços menos valorizados pelo setor imobiliário e fundiário (IBGE, 2010).

A comunidade estudada, o Parque João Paulo II, de acordo com a delimitação da Prefeitura do Rio de Janeiro, pertence à Região Administrativa de Vila Isabel (IX RA). O Censo do IBGE em 2010 identificou a quantidade de domicílios particulares ocupados em aglomerados subnormais e a população residente em todas as favelas do país. No Parque João Paulo II existia, até o levantamento, 811 domicílios e uma população de 2.616 habitantes, sendo 1.252 homens e 1.364 mulheres. A área ocupada em 2008 correspondia a 76.659,49 m<sup>2</sup> (CAVALLIERE e VIAL, 2009). O Portal GEORIO, de domínio da Prefeitura do Rio de Janeiro, disponibiliza gratuitamente imagens de satélite e mapas digitais das comunidades cariocas com demarcações dos limites (Figura 1).

Figura 1. Área total da comunidade Parque João Paulo II



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *A COMUNIDADE JOÃO PAULO II E AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE URBANIZAÇÃO*

Com a crescente expansão dos aglomerados subnormais, a precariedade estrutural presente nos mesmos, a conseqüente baixa qualidade de vida e o risco a que a população residente está sujeita, políticas públicas para melhoria das favelas começaram a ser projetadas e implantadas. Segundo Delecavee Leitão (2014), desde a década de 80, com o projeto amostral de intervenção urbanística nas Favelas Pavão-Pavãozinho e Cantagalo, o governo pretendia transformar as favelas em bairros populares. O projeto desenvolvido entre 1984 e 1986 almejava contemplar 12 mil pessoas com obras de infraestrutura, acessibilidade e transporte, além de unidades habitacionais para as famílias que ficassem desalojadas pelas obras de urbanização. De acordo com os autores, somente com o Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro de 1992, as favelas ganharam uma maior expressão com a criação do Programa Favela Bairro em 1994. O projeto objetivava implementar obras de infraestrutura urbana, acessibilidade e criação de equipamentos urbanos, promovendo a transformação da favela em bairro.

No total, foram 143 favelas beneficiadas pelo programa Favela-Bairro em 14 anos, atendendo um conjunto de 556.000 moradores. Paralelamente a este programa, desenvolveram-se outros, como o Bairrinho (44 comunidades e 62.000 moradores atendidos) e o Grandes Favelas com 4 comunidades e 163.316 moradores atendidos (PINHEIRO, 2008). A comunidade Parque João Paulo II foi uma das favelas contempladas pelo Favela Bairro (Figura 2). Outros programas governamentais desenvolvidos na comunidade foram o Minha Casa, Minha Vida do Governo Federal, e o mais recente programa habitacional da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, o Morar Carioca. Este último, “lançado em julho de 2010 pela Secretaria Municipal de Habitação, tem por objetivo urbanizar todas as favelas até 2020, incorporando conceitos de sustentabilidade, moradia e acessibilidade, contando com 8 milhões de orçamento” (DELECAVE e LEITÃO, 2014). No site do Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal (PAC), o investimento declarado entre os anos de 2007 e 2010 para as comunidades Parque João Paulo II, Nova Divinéia, Borda do Mato e Parque JK foi de R\$ 18.261.974,80.

Figura 2. Representação gráfica do Projeto Favela Bairro para as comunidades Parque João Paulo II, Nova Divinéia, Borda do Mato e Parque JK (2001).



Fonte: INSITE ARQUITETOS, 2001.

## AS OBRAS REALIZADAS NA COMUNIDADE E O INVESTIMENTO EM DEFESA E SEGURANÇA CIVIL

Por ter se desenvolvido ao longo de uma encosta declivosa, a comunidade Parque João Paulo II possui muitas áreas de risco. Mesmo sendo uma comunidade pequena, a maior parte da área total está delimitada como alta suscetibilidade a risco de escorregamentos, de acordo com o mapeamento realizado pela equipe técnica da Prefeitura, disponibilizada no *site* do Portal GEORIO (Figura 3). A demarcação feita em vermelho claro mostra a área total da comunidade, a cor vermelha escura identifica as áreas com maior risco de escorregamento, o restante do mapa encontra-se em amarelo, caracterizando a área como médio risco. Nenhuma parte da área mapeada é classificada como baixo risco (representada pela cor verde).

Figura 3. Mapa digital de suscetibilidade a escorregamento do Parque João Paulo II.



Fonte: GEORIO, 2016.

Em visita de campo à comunidade realizada em 30 de setembro de 2016, a Presidente da Associação de Moradores, incumbida do papel de líder comunitária, se propôs a conceder uma entrevista e mostrar as áreas mais críticas. Outros moradores que não quiseram se identificar, falaram sobre as melhorias realizadas e os problemas que ainda persistem segundo a visão deles.

Sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida relataram que em 2010 houve a necessidade de destinar essas moradias às famílias que tiveram suas casas afetadas por chuvas intensas. O programa atendeu aproximadamente 120 famílias, mas ainda resta um pequeno número de famílias- que não souberam mensurar exatamente- esperando para serem reassentadas. As famílias foram encaminhadas para o conjunto habitacional nos bairros Senador Câmara, Triagem (Bairro Carioca) e Santa Cruz. No entanto, algumas famílias não aceitaram ir para Santa Cruz e Senador Câmara e preferiram esperar para irem morar no Bairro Carioca. A líder comunitária relatou que a habitação é fornecida gratuitamente, os moradores pagam somente os encargos referentes a prestação de serviços como luz, gás e condomínio. Segundo ela, o motivo apontado por alguns moradores para se recusarem a morar em Santa Cruz e Senador Câmara é que além de serem longe de seus respectivos trabalhos, são áreas conflituosas. O Parque João Paulo II é uma comunidade dominada por um comando rival, assim moradores que foram para as casas em Santa Cruz e Senador Câmara foram impedidos de ocupar os imóveis e obrigados a retornar ao Parque João Paulo II. A reclamação recorrente dos moradores que aguardam

novas casas é que, embora não haja mais unidades no Bairro Carioca onde a maioria espera vaga por não ter influência de grupos dominantes, há a cobrança de um pagamento mensal de um “valor simbólico” para entregarem a casa. Para eles é inviável financeiramente o pagamento da taxa cobrada.

A líder comunitária relatou que na comunidade João Paulo II nem todas as casas possuem rede de esgoto e água tratada. As frequentes chuvas e consequentes deslizamentos danificaram a melhor rede de esgotamento sanitário construída na comunidade. A manutenção das redes de esgoto é feita pela Associação dos Moradores dentro do possível. Na entrada da comunidade tem uma bomba de captação d’água que atende parte da demanda. Existe uma ligação que vem da caixa d’água da comunidade Divinéia, atendendo a parte alta do Parque João Paulo II, e uma outra bomba que vem da comunidade Borda do Mato, atendendo algumas casas que se situam ao final da Rua Sá Vianna. Segundo eles, está em estudo na companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) a construção de uma caixa de água única que atenderá toda a parte mais alta da comunidade.

Outro problema apontado é a drenagem das águas pluviais. As canaletas construídas não são suficientes para o escoamento e não há limpeza das mesmas, ficando cheias de galhos, folhas e resíduos sólidos. Estes materiais obstruem a passagem da água e dificultam o escoamento causando o transbordo (Figura 4). Com a retirada dos projetos Guardião do Rio e Gari Comunitário ficou difícil manter as canaletas desobstruídas segundo relatos de moradores.

Figura 4. Canaleta com folhas, galhos e resíduos sólidos.



O Programa Guardiã do Rio foi criado para auxiliar na limpeza dos rios cariocas, recolher resíduos urbanos dentro de rios e córregos, promover a conscientização ambiental das comunidades envolvidas e revegetar as margens dos mesmos. Integraram o Programa: a Companhia Municipal de Limpeza Urbana (COMLURB), a Fundação Rio-Águas e as Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Saúde, Educação, Assistência Social e Defesa Civil. Foi implantado em 24 trechos de rios em 23 comunidades (BRASIL, 2016). O Projeto Gari Comunitário surgiu da necessidade de criação de alternativas para uma melhor conservação e limpeza dos bairros da cidade. Tinha como filosofia o envolvimento das comunidades na execução dos serviços de limpeza urbana como varrição de becos e ruas, limpeza de escadarias, canaletas, de ralos e sarjetas, limpeza de encostas, roçada, capina, pintura de meio fio e lavagem de ruas. O projeto teve fim em 2010 (BRASIL, 2016).

Sobre o novo programa de governo do Município do Rio de Janeiro, O Morar Carioca, a líder comunitária considera ter promovido uma mudança positiva na comunidade. Havia um local crítico onde faltava água, o esgoto era lançado a céu aberto, lixo jogado na rua e com alta proliferação de roedores. As famílias que residiam no local foram removidas e reassentadas, no lugar das casas construíram um centro esportivo e uma pracinha para recreação (Figura 5).

Figura 5. Pracinha (à esquerda) e quadra de esportes (à direita) construídos pelo Programa Morar Carioca.





Fonte: TEIXEIRA, 2016.

O Programa também construiu um muro de contenção no local chamado de “caminho do pasto”, onde ocorreu um deslizamento em 1982 e atingiu a Travessa Profeta Daniel. Este é considerado o maior desastre que se tem conhecimento na comunidade. Uma rocha de grande dimensão se deslocou e atingiu 6 casas, levando 14 pessoas ao óbito. A rocha mobilizada não foi removida do local e construíram uma cruz em memória das vítimas (Figura 6).

Figura 6. Rocha que deslizou sobre 6 casas em 1982 e vitimou 14 pessoas.



Fonte: TEIXEIRA, 2016.

A líder comunitária e alguns moradores disseram considerar a Defesa Civil Municipal atuante e atenciosa com a comunidade. Afirmam ser o primeiro órgão a chegar ao local sempre que solicitados e atendem prontamente. Fazem o

acompanhamento das sirenes instaladas na Creche Municipal Papa João Paulo II, construída dentro da comunidade (Figura 7), e periodicamente desenvolvem simulados instrutivos com os moradores para que os mesmos saibam como agir em situações de desastre ou de alerta. Quando ocorrem chuvas com potencial para saturação do solo e deflagração de movimentos de massas, o Centro de Operações da Defesa Civil avisa as lideranças comunitárias, que por sua vez, repassam as informações aos moradores, para que os mesmos se dirijam aos pontos de apoio pré-estipulados. São oferecidos cursos para alguns moradores e equipamentos como botas, lanternas e capas para que, em situações críticas, voluntários da comunidade estejam aptos a auxiliar nas ações da Defesa Civil.

Figura 7. Creche onde se localizam as sirenes (à esquerda) e as sirenes para alerta da população (à direita).



Fonte: TEIXEIRA, 2016.

Os pontos de apoio em situações de alerta ou de desastre são a Associação dos Moradores e as Igrejas Assembleia de Deus e Batista. Segundo informações obtidas junto a Defesa Civil Municipal, não há periodicidade exata para a realização dos simulados. Não está implantado nas escolas do Parque João

Paulo II o Projeto Defesa Civil nas escolas, que visa orientar e instruir crianças e adolescentes a se auto protegerem e saberem como agir na iminência de desastres.

Outro problema citado pelos moradores são as enxurradas corriqueiras que atingem muitas casas na comunidade, impossibilitando os moradores de saírem ou entrarem em suas residências. Há alguns anos, uma enxurrada causou a morte de uma moradora, que foi arrastada pela força da água. Os resíduos sólidos dispostos em locais impróprios – que foram vistos em vários pontos – é um agravante da situação de risco natural em função do perfil topográfico da área. Há muitos rejeitos, materiais recicláveis e entulhos jogados nas encostas e canais de drenagem (Figura 8). É notável a falta de conscientização dos moradores, embora haja um trabalho realizado na comunidade através de sistema de som, instruindo os moradores a não jogarem “lixo” nas encostas e canaletas. Este hábito, além de agravar o risco de deslizamentos e outros tipos de movimentos de massas por bloquearem o caminho natural das águas, contamina o solo, atrai roedores e insetos, tornando o ambiente extremamente insalubre para quem ali vive.

Figura 8. Descarte indevido de resíduos sólidos e eletrodomésticos nas encostas.



Fonte: TEIXEIRA, 2016.

A Comunidade possuía um projeto chamado Real Reciclar que retirou 14 toneladas de entulho do meio ambiente. Três caçambas doadas à comunidade serviam para fazer a reciclagem, no entanto, não havia espaço para a acomodação das mesmas e foram deixadas em um terreno da empresa Light Serviços de Eletricidade, onde havia espaço suficiente. Logo que a empresa tomou conhecimento da ação, mandou murar o terreno e não se mostrou interessada em uma parceria com a comunidade para dar continuidade ao projeto. O auxílio da Prefeitura foi solicitado pela Associação de Moradores, mas não obtiveram resposta afirmativa. Tais empecilhos tornaram inviável para os moradores darem prosseguimento ao projeto, de iniciativa dos mesmos.

Poucas foram as obras de contenção realizadas pelos projetos implantados na comunidade ao que se pode perceber. Foi feito apenas o capeamento de algumas áreas declivosas e construídos canais de drenagem, na tentativa de evitar movimentos de massas e enxurradas (Figura 9).

Figura 9. Capeamento de encosta realizado no Parque João Paulo II.



Fonte: TEIXEIRA, 2016

O Programa Favela-Bairro, em 2004, contemplou a comunidade com uma obra de contenção na Travessa Luiz, que também era uma área sujeita a deslizamento. Nenhuma outra obra foi vista durante a visita de campo.

## CONCLUSÃO

O Poder Público através dos programas realizados na comunidade João Paulo II, mesmo que de forma prolongada, demonstra esforços em oferecer um pouco mais de dignidade e segurança aos moradores. No entanto, muito ainda precisa ser trabalhado e para isso é fundamental que os moradores e as lideranças comunitárias sejam consultados e ouvidos.

Ao exercer seu papel de gestor, os órgãos públicos devem atuar de diferentes formas: utilizando-se da alocação de investimentos públicos, promovendo políticas públicas, elaborando o planejamento urbano, aplicando a legislação urbanística e atuando através dos programas habitacionais, bem como incentivando a melhoria na infraestrutura. O problema é que, na maioria das vezes, os programas são feitos sem a participação dos moradores e as soluções que a princípio pareciam eficazes, tornam-se inviáveis por questões intrínsecas e peculiares, referentes à organização social de comunidades carentes. Não é possível conhecer tais nuances sem vivenciar a realidade daquelas pessoas e sua organização socioespacial. Dessa forma, tais soluções se transformam em novos problemas e não atendem ao objetivo. O erro das soluções simplistas para resolução de problemas complexos está no fato de não levarem em consideração todas as variáveis envolvidas, como o custo do deslocamento destas pessoas para o trabalho ou as relações sociais complexas em uma forma de organização tão peculiar.

Precisamos melhorar a forma de trabalhar a educação em qualquer programa de governo implantado em favelas. Não adianta prover recursos, como canaletas para escoamento das águas pluviais, se a população não compreende a importância das mesmas e as utilizam para descartar resíduos sólidos. Entendemos que os recursos financeiros que são destinados para a solução de problemas cotidianos nas favelas são limitados e, por isto mesmo, devem ser adequadamente aplicados.

A participação da própria comunidade no processo deve ser priorizada para dar legitimidade às ações, garantir a eficácia e evitar o estabelecimento de novos conflitos. Alguns moradores mostraram interesse e preocupação em desenvolver e participar de programas de cunho ambiental e educativo, todavia, não foi dado continuidade aos programas pelo governo. O projeto de coleta e reciclagem de resíduos sólidos, de iniciativa e executado pelos próprios moradores, não pode continuar por falta de interesse em parceria para manutenção das atividades. Este projeto, além de desenvolver uma conscientização conjunta, retiraria toneladas de materiais recicláveis da natureza, evitaria a poluição, acabaria com o problema de entupimento das canaletas e ainda geraria renda para muitos moradores. As

ações da Defesa Civil são bem quistas pelos moradores e voltadas a promover simulados educativos, monitorar as áreas de risco geológico em chuvas intensas a fim de emitir alertas e atender a população quando solicitados.

Há que observar, ainda, que, apesar do reconhecimento pelas lideranças comunitárias locais, o Programa Morar Carioca implementado pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, foi totalmente descaracterizado, no que diz respeito à proposta original desse programa lançado em 2010, que previa não só uma expressiva participação comunitária, no que se refere à concepção e implantação dos projetos urbanísticos, como, também previa a inserção de soluções ambientalmente sustentáveis e a assessoria técnica para a promoção de melhorias nas moradias das comunidades faveladas atendidas.

É de suma importância que sejam mantidos os serviços básicos como distribuição de água e esgoto, energia elétrica, coleta de lixo, educação e saúde, sempre com a participação da comunidade. Propostas assim fortalecem o reconhecimento dos moradores como agentes fundamentais na construção de uma comunidade segura e promovem uma melhoria na qualidade de vida, além de auxiliar o Poder Público a adotar medidas eficientes para a resolução dos múltiplos problemas característicos das favelas cariocas. O planejamento dessas áreas e as ações preventivas devem ser priorizados, para que o risco de desastres seja minimizado dentro do possível.

## REFERÊNCIAS

BARROS, R.P.; COUTINHO, M.A.; RIBEIRO, M.J. *Histórias de favelas da Grande Tijuca contadas por quem faz parte delas*. Agenda Social Rio. Projeto Construtores de Memória. Rio de Janeiro: IBASE, 2006.

BELCHIOR, A. O retorno do gari comunitário nas comunidades do Rio de Janeiro. *Portal da Vila Kennedy*. 2016. Disponível em: <<http://www.vilakennedy.com/fala/2015/022.htm>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

BRASIL. *CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL*. Brasília : Governo Federal, 1988.

BRASIL. *Urbanização Favelas: Nova Divinéia, Borda do Mato, Parque JK, João Paulo II, Bairro do Grajaú - Rio de Janeiro - RJ*. PAC. Ministério do Planejamento, 31 de dezembro de 2016. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/26816>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

CAVALLIERI, F. e LOPES, G.P. *Favelas cariocas: comparação das áreas ocupadas - 1999/2004*. COLEÇÃO ESTUDOS CARIOCAS. Rio de Janeiro : Instituto Pereira Passos, 2006.

CAVALLIERI, F.; VIAL, A. *O efeito da presença governamental sobre a expansão horizontal das favelas do Rio de Janeiro: os Pouso's e o Programa Favela-Bairro*. COLEÇÃO ESTUDOS CARIOCAS. Rio de Janeiro : Instituto Pereira Passos, 2009.

CORTEZ, A.T.C.; FILHO, A.R. *A problemática sócioambiental da ocupação urbana em áreas de risco de deslizamento da “Suiça Brasileira”*. Revista Brasileira de Geografia Física. 15 de 07 de 2010. Disponível em: <<http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/view/76/76>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

DELECAVE, J.; LEITÃO, G. *O programa Morar Carioca: novos rumos na urbanização das favelas cariocas: Práticas recentes de intervenções contemporâneas em cidades da América Latina*. São Paulo : FAUUSP, 2014, p. 131-147.

FERNANDES, R.B.; TEIXEIRA, M.A. *Sentidos da participação social em favelas “pacificadas”: notas sobre a experiência do Programa Territórios da Paz*. Revista Pensata, v.5, n.1. São Paulo: UNIFESP, 2016, p. 128-148.

FRANCA, N.; LEITE, M.P.; SANTOS, A.M. *Quando memória e história se entrelaçam: a trama dos espaços na Grande Tijuca*. Rio de Janeiro : IBASE, 2003.

GEORIO. SIURB - *Sistema Municipal de Informações Urbanas*. Portal GEORIO. Prefeitura do Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://portalgeo.rio.rj.gov.br/>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. *Plano de história e memórias das favelas*. Governo do Estado do Rio de Janeiro. 29 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/seasdh/exibeconteudo?article-id=1940883>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

IBGE. *Censo 2010: Aglomerados Subnormais – Informações Territoriais*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

—. 2010a. *Censo 2010: Aglomerados subnormais: Primeiros resultados*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE, 2010a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados\\_subnormais/aglomerados\\_subnormais\\_tab\\_brasil\\_zip.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/aglomerados_subnormais/aglomerados_subnormais_tab_brasil_zip.shtm)>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

INSITE ARQUITETOS. *Insite Arquitetos*. 2001. Disponível em: <<http://www.insitearquitetos.com.br/>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

LEITÃO, G. *Dos barracos de madeira aos prédios de quitinetes: Uma análise do processo de produção da moradia na favela da Rocinha ao longo de cinquenta anos*. Niterói: EDUFF, 2006.

---

LEITE, M.P. *Grajaú, memória e história: fronteiras fluidas e passagens*. Cadernos Metrôpole. São Paulo, v.5. PUCSP, 2001. p. 91-125.

PINHEIRO, A.I.F. *Políticas públicas urbanas na Prefeitura do Rio de Janeiro*. Coleção Estudos Cariocas. Rio de Janeiro : Instituto Pereira Passos, 2008.

ROMAR, J. *Guardiões dos Rios beneficiam 24 comunidades*. Prefeitura do Rio de Janeiro. 01 de abril de 2013. Disponível em : <<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4113492>>. Acessado em: 27 de maio de 2017.

SCHLEE, M.B. *Ocupação de encostas urbanas: algumas considerações sobre resiliência e sustentabilidade*. Caderno Metrôpole, v.15, n.29. São Paulo : PUCSP, 2013, p. 241-264.