



## XII SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

### **CIDADE SEGURA VERSUS RISCO DE DESASTRES: UM ESTUDO DE CASO SOBRE INUNDAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO DE MASSA, A PARTIR DA VULNERABILIDADE SOCIAL, NA CIDADE DE JOÃO PESSOA, PB**

*Andressa de Oliveira Câmara<sup>1</sup>; Laís Helena Medeiros Moura<sup>2</sup>; Carolina de Queiroz Sátiro Cabral Batista<sup>3</sup>; Daniel Magno Carneiro Ribeiro<sup>4</sup>; Hamilcar José Almeida Filgueira<sup>5</sup>*

**RESUMO** – Um dos maiores desafios do processo de urbanização das cidades é promover, de forma resiliente, o crescimento e o desenvolvimento estrutural, social, e ambiental. Quando esse molde não é aplicado, os efeitos dos desastres relacionados com fenômenos naturais são potencializados e desastres de origem antrópica são suscitados. Este trabalho trata de um estudo de caso na cidade de João Pessoa, PB, no que se refere às ocorrências e efeitos das movimentações de massa e das inundações. A metodologia aplicada na pesquisa foi de caráter exploratório e indutivo, com coleta de dados em órgãos como a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil. São José, Timbó e Saturnino de Brito, comunidades subnormais de João Pessoa, sentem os efeitos da chuva desde a estação pré chuvosa. Os efeitos são óbitos e centenas de famílias desabrigadas, em virtude de deslizamentos, desabamentos e inundações. Tais eventos são verificados ainda em pontos fora das comunidades. Todos os anos, precipitações intensas, aliadas à falta de infraestrutura, expõe à população ao risco de desastres, demonstrando o nível de vulnerabilidade da cidade e a necessidade de serem aplicadas medidas preventivas, mitigatórias e de emergência.

**ABSTRACT** – One of the biggest challenges in the process of cities urbanization is to promote, resiliently, growth and structural, social and environmental development. When this template is not applied, the effects of natural and anthropogenic disasters are enhanced. This paper is a case study in the João Pessoa city, Paraíba State, regarding the occurrences and effects of mass movements and floods. The methodology used in the investigation was exploratory and inductive, with data collection from government agencies such as the Municipal Coordination of Protection and Civil

1) Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco - João Pessoa - PB - CEP: 58051-900 - Brasil - Tel: +55 (83) 3216-7200 - e-mail: andressacamara1@gmail.com

2) Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco - João Pessoa - PB - CEP: 58051-900 - Brasil - Tel: +55 (83) 3216-7200 - e-mail: laismedeiros13@hotmail.com

3) Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco - João Pessoa - PB - CEP: 58051-900 - Brasil - Tel: +55 (83) 3216-7200 - e-mail: carolinaqsatiro@gmail.com

4) Graduando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba. Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco - João Pessoa - PB - CEP: 58051-900 - Brasil - Tel: +55 (83) 3216-7200 - e-mail: danieribeiro@gmail.com

5) Professor Associado da UFPB/CT/DECA. Cidade Universitária, s/n - Castelo Branco - João Pessoa - PB - CEP: 58051-900 - Brasil - Tel: +55 (83) 3216-7200 - e-mail: hfilgueira@gmail.com

Defense. São José, Timbó and Saturnino de Brito, subnormal communities of João Pessoa, feel the effects of rain since the rainy preseason. The consequences are deaths of people and loss of home to hundreds of families due to mudslides, landslides and floods. Such events also happen at points outside the communities. Every year, heavy rainfall, combined with the lack of infrastructure, exposes the population to the risk of disasters, demonstrating the level of vulnerability of the city and the need for prevention, mitigation and emergency measures.

**Palavras-chave** – Ameaça, vulnerabilidade, risco de desastres.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento do homem foi progredindo de acordo com os elementos ligados ao seu habitat, ao ambiente e às oportunidades de interação entre eles. Essa evolução além de ter configurado avanços econômicos e tecnológicos, também caracterizou processos de urbanização, crescimento demográfico e tendência de ocupação do território, muitas vezes sem o devido planejamento, submetendo considerável parte da população a situações de risco de desastres.

De acordo com a UNISDR (2010), “altos índices de densidade populacional configuram-se como uma causa significativa de riscos em locais onde a qualidade de vida, infraestrutura e serviços essenciais são escassos”. No caso específico do Nordeste brasileiro, verifica-se que a região se defronta com grandes desafios no campo social, econômico e político, que juntamente com o ambiental e o institucional, formam a base dos riscos socialmente construídos na região (Filgueira e Barbosa, 2013).

Assim, as ameaças naturais, tais como incêndios, inundações, terremotos e secas, formam parte dos ciclos naturais da terra. Quando essas ameaças repercutem em sociedades vulneráveis, tais sociedades se vêem frente a situações de desastres que necessitam de socorro de emergência, tanto para salvar vidas quanto para proteger os seus bens materiais e o meio ambiente (Mileti, 1999 *apud* Filgueira, 2013). Segundo Blaike *et al.* (1996), a vulnerabilidade é entendida como sendo a característica de uma pessoa, ou de grupos de pessoas, desde o ponto de vista de sua capacidade para antecipar, sobreviver, resistir e recuperar-se do impacto de uma ameaça natural.

Diante dos exemplos de desastres que ocorrem no Brasil, este artigo abordará de forma específica as inundações e os movimentos de massa, em pontos considerados mais vulneráveis na cidade de João Pessoa, capital do estado da Paraíba.

Segundo Sobreira *et al.* (2004), o desenvolvimento da cidade de João Pessoa teve ritmo determinado a partir da década de 1960, que a fez adquirir uma nova forma com a expansão da instalação de equipamentos urbanos e de áreas habitacionais, que estabeleceram impermeabilização da superfície de relevo. Assentada sobre o relevo dos baixos Planaltos Costeiros, João Pessoa foi

ocupada por conjuntos habitacionais, sem os devidos cuidados ambientais com as encostas, cabeceiras e vertentes dos rios, proporcionando vulnerabilidades para a população que só começou a ser percebido a partir da década de 1990.

De acordo com a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil do município de João Pessoa (COMPDEC-JP), têm diversos locais, principalmente em comunidades subnormais, onde há risco de desastres devido as suas vulnerabilidades às ameaças de eventos de precipitações pluviométricas intensas. A ocupação dessas comunidades se deu entre as décadas de 60 e 80 por famílias de baixa renda, oriundas de outras cidades e de bairros vizinhos. Essas famílias edificaram moradias de tipologia em alvenaria, taipa e materiais reciclados, nas margens de rios e no topo e sopé das encostas, gerando uma aglomeração subnormal que, associados à ausência do poder público, condicionaram ao surgimento da vulnerabilidade socioambiental dessas áreas. Devido à ocupação irregular e desordenada dessas áreas, aliada à falta de infraestrutura básica e de precipitações pluviométricas intensas que assolam a cidade de João Pessoa, principalmente no período de inverno, grande parte de seus habitantes fica sujeita a situações de risco de movimentação de massa e de inundação.

Dessa forma, o seguinte artigo tem como objetivo analisar as inundações e a movimentação de massa nas comunidades subnormais São José, Timbó e Saturnino de Brito e em outros pontos da cidade, não a partir do princípio de um problema exclusivo de fatores naturais, como a precipitação pluvial, relevo, solo e vegetação, mas sim, de um conflito entre os sistemas naturais e o sistema do homem como utilizador de recursos, determinando como isso afeta as áreas com maior vulnerabilidade social e desenvolvendo soluções.

## **2. METODOLOGIA**

Neste artigo foi empregada uma metodologia qualitativa de caráter exploratória e indutiva. Exploratória por se tratar de uma metodologia onde se busca percepções e entendimento sobre a natureza geral de uma questão, o risco de desastres ambientais urbanos com enfoque em inundações, abrindo espaço para a interpretação. E indutiva, onde o pesquisador procura desenvolver conceitos, ideias e entendimentos a partir de padrões encontrados nos dados, ao invés de coletar dados para comprovar teorias, hipóteses e modelos pré-concebidos.

As técnicas de pesquisa utilizadas, de acordo com Lakatos & Marconi (1991), foram:

- Documentação indireta: pesquisa documental e pesquisa bibliográfica realizadas em órgãos governamentais e não governamentais acervos bibliográficos e na internet, com relação a trabalhos de pesquisas, projetos estruturais e não estruturais etc. na temática do risco de desastres em ambientes urbanos;

- Documentação direta: pesquisa de campo por meio de visitas *in loco* em áreas propensas a inundações e movimentações de massa, relacionadas com ameaças naturais e ações antrópicas; e,
- Observação direta intensiva: observação participante, individual e em equipe e conversas informais com a população local e com gestores públicos.

Para as análises e interpretações dos resultados foi utilizada a metodologia proposta pela Agência de Coordenação das Nações Unidas para o Socorro em Desastres (UNDRO, na sigla em inglês), que se baseia nas atividades de prevenção e preparação (UNITED NATIONS, 1991).

Todas as informações específicas das comunidades, objeto deste artigo, foram fornecidas pela COMPDEC-JP.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de João Pessoa se localiza no litoral paraibano, em uma microrregião litorânea, caracterizado pelo clima tropical úmido, com índices mensais de pluviosidade que podem chegar a mais de 350 milímetros entre os meses de abril e julho (Figura 1). Contudo, não são apenas as chuvas de inverno que podem gerar transtornos para os moradores da cidade. A pré-estação chuvosa apresenta índices mais baixos de pluviosidade, mas que podem surpreender e gerar grandes danos no solo, que acabam por ser saturados e, conseqüentemente, ocasionam processos erosivos, como movimentação de massa e desabamentos. Tais situações configuram um ambiente de alto risco e vulnerabilidade, principalmente, em comunidades de baixa renda que, devido às circunstâncias sociais, se submetem a habitar em áreas instáveis, como margens de rios e taludes, como verificado nas comunidades subnormais São José, Timbó e Saturnino de Brito.

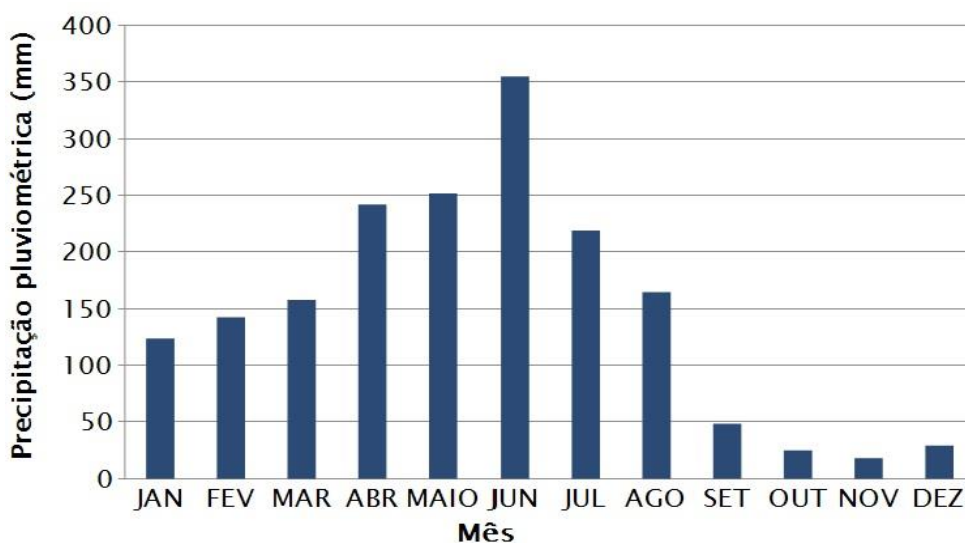


Figura 1– Precipitação pluviométrica média mensal do município de João Pessoa, PB, no período de 2001 a 2012. Fonte: AESA

A comunidade São José, localizada às margens do rio Jaguaribe no bairro de mesmo nome, possui uma população de cerca de 2.000 habitantes e um total de 402 domicílios, dispostos de forma desordenada e irregular. Essa sua estrutura ocupacional ocasionou, e continua a ocasionar vários danos ao meio ambiente, como a destruição da mata ciliar para a edificação de moradias às margens do rio Jaguaribe, o assoreamento e o lançamento constante de resíduos sólidos e de esgotos no leito do rio e a destruição dos resquícios de mata atlântica na encosta do talude que delimita a comunidade a oeste. De acordo com informações verbais obtidas na COMPDEC-JP, nos anos de 1984 e 1989 ocorreram desastres na comunidade ocasionados por movimentação de massa e desabamentos, com um total de 19 óbitos, 16 feridos e mais de 2.000 pessoas desabrigadas. A partir de tais eventualidades, o governo municipal da época iniciou o processo de urbanização do bairro beneficiando as famílias vítimas dos desastres. Contudo, outras famílias voltaram a ocupar os mesmos setores de risco de desastres. Já entre os anos de 2000 e 2013, ocorreram inundações e deslizamentos relacionados com as chuvas intensas, fazendo com que órgãos da prefeitura implementassem ações emergenciais, como a realocação de famílias, demolição das residências instaladas em setores vulneráveis, limpeza do rio, com a finalidade minimizar os efeitos negativos a população. Especificamente em 2011 e 2012, houve quatro pontos de movimentação de massa.

A comunidade do Timbó, localizada no bairro dos Bancários, possui uma ocupação espontânea consolidada e informal sobre um talude de corte com inclinação de 70° a 90°. A falta de pavimentação e drenagem pluvial em sua estrutura contribui para o acúmulo de água em vários pontos da barreira, o que ocasiona a erosão gradativa do talude de corte. Também, outros fatores como a construção de fossas próximas a encosta, devido ao sistema de esgotamento ineficiente que não contempla todas as moradias; o lançamento de águas servidas ao longo da comunidade; o acúmulo de lixo no topo do talude; e a disposição da comunidade às margens de um rio assoreado e sem calha definida; são fortes indícios de ameaças antrópicas e de vulnerabilidades, e com as fortes chuvas, principalmente no início do ano e no período de abril a julho, o processo de instabilidade do solo é acelerado, potencializando a movimentação de massa e inundações.

De acordo com a COMPDEC-JP, diversos desastres ocorreram na comunidade do Timbó, no período de 1984 a 2013, como deslizamentos e desabamentos. No entanto, não se tem informações precisas sobre óbitos em todos esses anos. No mês de janeiro de 2012, foi constatado na comunidade desastres com moradias, sendo necessário deslocar as famílias vulneráveis. Já em junho e julho do mesmo ano, fortes chuvas ocorreram na comunidade, e foram desabrigadas 35 famílias que residiam próximas às margens do rio Timbó. Cerca de 7 famílias que residiam próximas as barreiras tiveram de ser realocadas para abrigos temporários e, devido a movimentação de massa e árvores sobre as casas, três moradias desabaram.

A comunidade Saturnino de Brito se localiza nos bairros das Trincheiras e Varadouro e não se distancia da realidade apresentada nas outras duas comunidades supracitadas. Possui cerca de 2.100 habitantes, dispostas em aproximadamente, 500 domicílios, que possuem tanto moradias em alvenaria de baixo padrão com péssimas condições de habitabilidade, como também, moradias construídas em taipa em condições de ruína iminente, próximas aos taludes de corte com inclinação acentuada, gerando um alto grau de vulnerabilidade nessas áreas (NASCIMENTO *et al.*, 2013).

A comunidade está inserida em uma área territorial considerada de interesse ecológico, conforme o artigo 227 da Constituição do Estado da Paraíba, por ser cortada pelo rio Pacote, que tem sua nascente no bairro das Trincheiras. É considerada uma área de fragilidade ambiental. A ocupação das encostas e das margens do rio Pacote, por si só, apontam a vulnerabilidade da região. Mas aliados a esse fator, existe também a imprudência da população que deposita o seu lixo nas margens e leito do rio já bastante assoreado, contribuindo para a inundação das moradias em períodos de precipitações intensas. A ação da sociedade junto à ocupação desordenada das encostas, também aumenta a probabilidade de movimentação de massa. O lançamento de águas servidas e efluentes domésticos ao longo da comunidade e o sistema de abastecimento de água com vazamentos, devido a ligações clandestinas, são fatores que explicitam as situações de risco de desastres relacionados com fenômenos naturais, como fortes chuvas. Os desastres ocorridos nessa comunidade têm fortes ligações com os períodos de chuva, causando um aumento ou mesmo transbordamento do nível d'água do rio, e saturando e desestabilizando as encostas.

De acordo com COMPDEC-JP, em 1984 ocorreu a primeira movimentação de massa na comunidade, causando prejuízos materiais e mortes. Foram constatadas muitas ocorrências relacionadas com as fortes chuvas no período de 4 a 7 de julho de 2009, em que 45 famílias que residiam no sopé da encosta tiveram suas casas interditadas pela defesa civil municipal, com o objetivo de manter a integridade física dos moradores. Em junho de 2012, devido aos altos índices pluviométricos e a vulnerabilidade da população da comunidade, ocorreram desastres em residências que estavam em situação de vulnerabilidade estrutural, deixando desalojadas cerca de 10 famílias. No Relatório de Vistoria Técnica 0349/2013 feito pela COMPDEC-JP, pode-se constatar que existe um número elevado de habitações em um grau de risco alto ou muito alto, sendo 234 e 64 respectivamente, o que representa mais da metade das residências da comunidade. No dia 22 de maio de 2014, foi registrada a morte de 6 pessoas por soterramento, várias pessoas feridas e mais de 90 famílias ficaram desabrigadas.

E ainda no que se refere às áreas de inundação, a cidade de João Pessoa apresenta diversos pontos nos quais esse evento é potencializado nos períodos de chuvas intensas. São áreas que necessariamente não estão nos perímetros de comunidades subnormais. Voltam a corroborar para essa situação as falhas estruturais, tais como a saturação dos sistemas de drenagem, e falhas nos

serviços de saneamento básico, tendo em vista que os resíduos sólidos mal dispostos são responsáveis pelo assoreamento de rios e congestionamento das estruturas de drenagem, como as bocas de lobo e galerias. As consequências são de efeitos imediatos na mobilidade urbana, que dificulta ou, por vezes, impede o tráfego de uma das áreas mais movimentadas da capital paraibana; e também de efeito sobre a saúde pública, devido à proliferação de doenças veiculadas pela água.

Um ponto de inundação frequente é a região do Parque Sólon de Lucena no centro da cidade, que contém uma lagoa que é um dos cartões postais de João Pessoa. No momento está sendo executado o processo de revitalização da área da lagoa, no qual será realizada a detecção e posterior interrupção das ligações clandestinas de efluentes, o desassoreamento do leito, a limpeza das águas e entorno e a restauração de suas margens.

Além dos rios citados anteriormente e que permeiam as comunidades subnormais da cidade, há uma relação de outros que, devido ao assoreamento de seus leitos e o descaso de várias gestões públicas, na execução de obras e melhorias das infraestruturas viárias e de macro e micro drenagens, decorrem as inundações de vários bairros da cidade em períodos chuvosos, trazendo, de forma recorrente, enormes transtornos para a população. São eles: rio Jaguaribe, rio Laranjeiras, rio Cuiá, rio das Bombas, rio São Bentinho e rio do Cabelo.

A COMPDEC-JP aponta quase 100 ruas da capital paraibana com ocorrências de alagamentos e inundações e as prováveis causas, apontadas pelo órgão, são pela falta de drenagem e de captação, por insuficiência de rede, pela desativação de galerias, pela necessidade de limpeza dos elementos de drenagem e pelo subdimensionamento destas.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Um dos maiores problemas enfrentados pelas cidades brasileiras é a dificuldade em acompanhar o crescimento demográfico com as obras de infraestrutura que garantam ao meio ambiente e à população, condições seguras para seu desenvolvimento. Cidades mal planejadas não possuem capacidades de absorver eventos naturais mais intensos e, por isso, tais eventos acabam transformando-se em desastres. Cabe, então, aos órgãos municipais de defesa civil, por exemplo, de fazer o diagnóstico das áreas potencialmente vulneráveis, a fim de que sejam tomadas medidas preventivas, mitigatórias e de preparação da população para eventos naturais extremos.

Precipitações intensas características de certos períodos atingem a cidade de João Pessoa e tornam-se problemas recorrentes todos os anos. A ameaça começa quando a população, principalmente as de baixa renda, instala as suas residências em áreas que fornecem risco, de forma a comprometer a estrutura de suas casas e até as suas próprias vidas. A ocorrência de chuvas intensas desencadeia desastres nessas áreas por meio de inundações e da movimentação de massa e, conseqüentemente, deslizamentos e soterramentos.

Comunidades como São José, Timbó e Saturnino de Brito contabilizaram desastres que tiveram como resultado a perda de moradias e até mesmo de vidas. Outros pontos da cidade também têm os efeitos das chuvas agravados em virtude da falta de infraestrutura e serviços essenciais.

É importante destacar que não há ocorrência de desastre onde não há vulnerabilidade. Daí a importância em se fazer o levantamento dos pontos de fragilidades ambientais da cidade, a fim de que, medidas de ordem econômica, estrutural e social sejam desenvolvidas e que surtam os resultados esperados em benefício da população. Que continuamente sejam executadas políticas públicas voltadas ao restabelecimento de famílias que hoje estão expostas a risco de desastres naturais ou antrópicos, assim como, a reestruturação de serviços essenciais ao seu bem estar.

## 5. BIBLIOGRAFIA

BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I.; WISNER, B. “*Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres.*” 1 ed. Colombia: LA RED; ITDG, 1996. 374 p.

FILGUEIRA, H. J. A. “*Os desastres relacionados com fenômenos naturais no contexto dos sistemas organizacionais.*” In: GARCIA, J. P. M. (Org.). *Desastres na Paraíba: riscos, vulnerabilidade e resiliência.* João Pessoa, PB: Editora Universitária da UFPB, 2013. p. 53-64.(ISBN: 978-85-237-0590-9).

FILGUEIRA, H. J. A.; BARBOSA, M. P. O “*Nordeste brasileiro: uma região de desastres socialmente construídos.*” In: GARCIA, J. P. M. (Org.). *Desastres na Paraíba: riscos, vulnerabilidade e resiliência.* João Pessoa, PB: Editora Universitária da UFPB, 2013. p. 9-24.(ISBN: 978-85-237-0590-9).

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. “*Fundamentos de metodologia científica.*” 3. ed. rev. E ampl. São Paulo: Atlas, 1991.

MILETI, D. S. “*Disasters by design: a reassessment of natural hazards in the United States.*” Washington, D.C.: National Academy Sciences, 1999.

NASCIMENTO, M. O. T. do; FILGUEIRA, H. J. A.; SILVA, T. C. da. “*Metodologia para priorização de ações em aglomerados subnormais considerando os riscos de deslizamentos e inundações e as condições de moradia.*” *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 18, n. 1, 2013. p. 39-46. (ISSN: 1413-4152 impressa; ISSN: 1809-4457 online).

PEREIRA, M. D. B.; MONTEIRO, D. C. da S.; SILVA, N. T. da; MOURA, M. de O. “*Avaliação quantitativa das precipitações diárias intensas na cidade de João Pessoa, Paraíba.*” *Revista Geonorte, Edição Especial 2*, v.1, n.5, 2012. p. 921-929.

SOBREIRA, L. C.; ROSA, P. R. de O.; ROSA, C. R.; NASCIMENTO, M. O. T.; PAZERA JÚNIOR, E. “*Distribuição das áreas de inundação na cidade de João Pessoa, Paraíba: esboço de*



*análise geográfica*”. João Pessoa, PB: UFPB/CCEN/Departamento de Geociências, [200-]. 12 p. (Relatório de Pesquisa).

UNISDR, United Nations International Strategy for Disaster Reduction. “*Construindo cidades resilientes: minha cidade está se preparando.*” Brasília: Ministério da Integração Nacional/Secretaria Nacional de Defesa Civil/Departamento de Minimização de Desastres, [2010]. (Versão em português produzida por Ministério da Integração Nacional/Secretaria Nacional de Defesa Civil/Departamento de Minimização de Desastres, Universidade Federal de Santa Catarina/Centro Tecnológico da UFCS, Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres).

UNITED NATIONS, United Nations Disaster Relief Organization (UNDRO). “*Mitigation of natural disasters: phenomena, effects and options. A manual for policy makers and planners.*” New York: United Nations, Office of the Disaster Relief Co-ordinator, 1991.

### **AGRADECIMENTOS**

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica. A Coordenadoria Municipal de Defesa e Proteção Civil do município de João Pessoa, PB (COMPDEC-JP), na pessoa do Engenheiro e Assistente Técnico Alberto Alves Sabino, pelas importantes informações acerca dos riscos e vulnerabilidades dos bairros e das comunidades subnormais da cidade de João Pessoa.