

APLICABILIDADE DE UM SISTEMA DE ALERTA PARA RISCO DE DESASTRES POR FENÔMENOS NATURAIS PARA O MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, PARAÍBA

Maiane Barbalho da Luz¹

Hamilcar José Almeida Filgueira²

RESUMO

O panorama das cidades brasileiras relacionado a sistemas de alerta para desastres relacionados com fenômenos naturais, demanda uma transformação autêntica, algo que não deve derivar apenas dos órgãos públicos. É fundamental que a sociedade como um todo entenda seu papel e participe dessa transformação, notadamente com aquelas populações que assistem em comunidades vulneráveis a risco de desastres relacionados com fenômenos naturais. Este trabalho teve por objetivo sugerir um sistema de alerta a risco de desastres por fenômenos hidrometeorológicos externos que possa se adequar com mais facilidade a realidade de cidade de João Pessoa/PB. Foi utilizada uma metodologia fundamentada na revisão de literatura a respeito dos sistemas de alerta que são utilizados na gestão de risco a desastres por fenômenos naturais no Brasil e no mundo. O sistema sugerido para o município foi o *WeSenseIt*, que foi desenvolvido em um projeto custeado pela União Europeia. Trata-se de um sistema que requer pouco investimento e a manutenção e manipulação se dão de maneira simples e acessível para toda a sociedade.

Palavras-chave: Sistemas de alerta; Risco de desastre; *WeSenseIt*.

ABSTRACT

The Brazilian cities panorama related to disaster warning systems related to natural phenomena demands an authentic transformation, something that should not only derive from public agencies. It is vital that society as a whole understands its role and its participation in this transformation, especially with those populations that assist in vulnerable communities at risk of natural phenomena. The objective of this work was to suggest a disaster risk alert system for extremes hydrometeorological phenomena that could be more easily adapted to the reality of João Pessoa city. We used a methodology based on the literature review regarding the warning systems that are used in disaster risk management by natural phenomena in Brazil and in the world. The suggested system for the county was the *WeSenseIt*, which was developed in a project funded by the European Union. It is a system that requires little investment and the maintenance and manipulation are in a simple and accessible way for the whole society.

Keywords: Alert systems; Risk of disaster; *WeSenseIt*.

¹ Graduanda do curso de Engenharia Ambiental, pela Universidade Federal da Paraíba, campus João Pessoa. maianebarbalho07@gmail.com

² Professor do Centro de Tecnologia, do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, pela Universidade Federal da Paraíba, campus João Pessoa. hfilgueira@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Tem-se verificado que os fenômenos naturais hidrometeorológicos extremos estão cada vez mais recebendo mais atenção e importância por provocarem inúmeras perdas de vidas, prejuízos materiais e paralisações temporárias das atividades econômicas. Esses eventos causam grande devastação nas cidades, essencialmente, e no meio rural. No caso do Brasil, é no decurso dos períodos de chuvas intensas que os habitantes mais vulneráveis sofrem com desastres em virtude de estes estarem diretamente associados a eventos pluviométricos duradouros e intensos (LUZ, 2018).

Pelo fato dessas mudanças estarem transcorrendo de forma mais rápida do que o comportamento dos processos físicos naturais, há a contribuição expressiva dessas alterações na gênese e na intensificação dos riscos, que em diversas circunstâncias, se caracterizam em desastres que podem alcançar populações que habitam em áreas propensas a risco (NUNES, 2015).

Habitações instaladas em áreas impróprias fazem com que as cidades expandam e formem comunidades subnormais com uma estrutura deficitária e sem condições mínimas de segurança e de salubridade. Essas localidades, muitas vezes, são caracterizadas pela baixa especulação imobiliária e pela desigualdade social, aumentando a vulnerabilidade e o risco a desastres relacionados com fenômenos naturais para seus habitantes.

Para que essa população seja alvo de uma verdadeira educação ambiental, com uma mudança de pensamento efetiva, e que os espaços urbanos e rurais sejam transformados, é necessária a criação de políticas eficazes as quais conduzam para o desenvolvimento das cidades na fiscalização por parte dos órgãos competentes para o cumprimento das leis, no processo de uso e ocupação do solo e na transmissão da informação.

Assim sendo, é importante que haja a comunicação dos riscos a que estas comunidades estão expostas. Para tanto, por exemplo, se fazem necessárias ações assessoradas por tecnologias e estudos detalhados, que tenham o objetivo de difundir informações adequadas de potenciais ocorrências, onde grande parte da população exposta tenha a oportunidade de tomar iniciativas corretas para salvar sua vida e o máximo de bens que conseguir. Esses sistemas são chamados de sistemas de alerta a risco de desastres, os quais têm o objetivo de informar à população como está o andamento de uma ameaça em potencial, bem como, quais são as alternativas que ela possui de forma que lhe dê mais segurança e que gere menos danos ou prejuízos (LUZ, 2018).

Contudo, a população residente no município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, não tem acompanhado a promoção e continuidade de estudos com este enfoque. Deste modo, este tema

se torna imprescindível para a efetivação das técnicas de prevenção de desastres e redução dos impactos desses eventos na saúde da população e no meio ambiente, com o intuito de evitar perdas de vidas e danos materiais, precaver a população para momentos de crise e reduzir os impactos desses eventos. O objetivo deste trabalho foi de sugerir um sistema de alerta a risco de desastres por fenômenos naturais que possa se adequar com mais facilidade a realidade de cidade de João Pessoa/PB.

2. METODOLOGIA

A metodologia empregada neste trabalho foi fundamentada na revisão de literatura a respeito dos sistemas de alerta que são utilizados na gestão do risco de desastres concernentes a fenômenos naturais no Brasil e no mundo. Um desses sistemas foi adaptado à realidade da cidade de João Pessoa com sugestões específicas.

Os dados foram retirados de pesquisas efetuadas em páginas da Internet, em trabalhos técnicos e científicos publicados em instituições de ensino superior, em eventos, como seminários, congressos, etc., e em periódicos nacionais e internacionais. Também foram feitas visitas à Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) de João Pessoa, PB, com vistas ao melhoramento e aperfeiçoamento das informações levantadas.

2.1 Pressupostos Teóricos

É sabido que os perigos encarados pela sociedade não advém, essencialmente, do meio natural. Nota-se que fenômenos de originados da natureza como ciclones e terremotos, ainda ocorrem, todavia o que se tem prevalecido é o que Giddens (1991) intitula de “um novo perfil de risco introduzido pelo advento da modernidade”, ou seja, decorre cada vez mais de intervenções culturais e sociais do que por motivação natural.

De forma conceitual, “risco a desastres é a magnitude provável de dano de um ecossistema específico, em um período determinado, ante à presença de uma atividade específica com um potencial perigoso” (VARGAS, 2002 apud FILGUEIRA, 2013). É composto por dois elementos: a ameaça e a vulnerabilidade.

Percebe-se que a explanação de risco a desastres representa o conceito de desastres como resultado de múltiplas ocorrências de risco que estão presentes sucessivamente. Assim sendo, o risco se torna difícil de mensurar pelo fato de englobar diversas tipologias de perdas (UNISDR, 2009).

A periodicidade com que sucedem os desastres, encontrando-se no ápice do desenvolvimento da ciência e tecnologia, ressalta a incapacidade continuada dos indivíduos em coabitar com fenômenos que ocorrem desde sempre. Ainda cabe destacar sobre a ausência de equilíbrio entre a capacidade do ser humano em oportunizar alterações no planeta e a habilidade que ele detém em gerenciar as consequências das tais (NUNES, 2015).

Dessa forma, se faz indispensável a utilização de instrumentos onde a população que more em área propensas a risco de desastre relacionados com fenômenos naturais tenham a chance de ser informadas de uma possível ameaça e tenham a oportunidade de salvarem ao menos suas vidas. Esses sistemas são chamados de sistemas de alerta a desastres os quais possuem uma função essencial na circulação da informação para as pessoas que habitam em áreas propensas a risco (LUZ, 2018).

Sendo assim, os sistemas de alerta detêm como objetivo essencial prever e comunicar a população da possibilidade de sucedimento de algum desastre dito “natural” (deslizamentos de terra, tempestades, terremotos, furacões, inundações, dentre outros) (ANDRADE, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da área de estudo

Com uma área total de 211km², que corresponde a 0,3% da superfície do estado da Paraíba, o município de João Pessoa (Figura 1) dispõe de uma população de 723.515 habitantes. Está situado na parcela mais oriental do Estado, entre as coordenadas geográficas de 08°07' de latitude Sul e de 34°52' de longitude Oeste. A altitude média é de 37m, com a máxima de 74m (IBGE, 2010).

O clima do município é tropical quente e úmido, com chuvas de outono-inverno, com uma estação seca de 3 a 4 meses por ano, e uma temporada chuvosa que abrange os meses de maio, junho e julho. Possui totais pluviométricos anuais são que são em torno de 1.700mm (PINA, 2010).

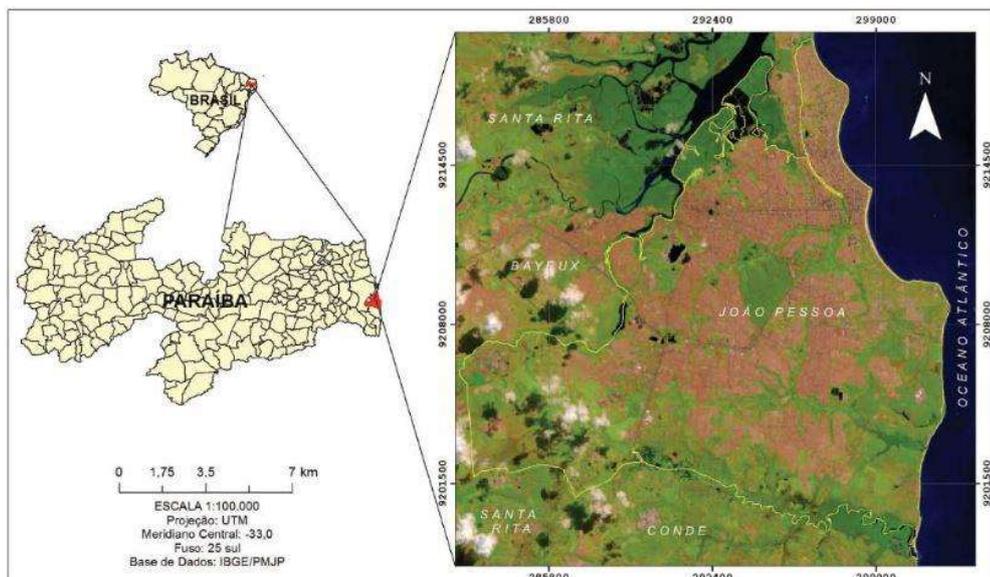


Figura 1: Localização geográfica do Município de João Pessoa, estado da Paraíba. **Fonte:** VITAL *et al.* (2016)

3.2 Eventos históricos

De acordo com o Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID), que integra diversos produtos da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC), foi possível ter acesso aos eventos ocorridos no município de João Pessoa, no período de 2000 a 2016, destacando a ausência de dados nos anos de 2001 a 2003, 2005 a 2010 e 2012. Foram observadas cinco classes de ocorrências registradas: Inundações, Estiagem, Enxurradas, Erosão Costeira e Tempestade Local/Convectiva; ilustradas na Figura 2 a seguir.

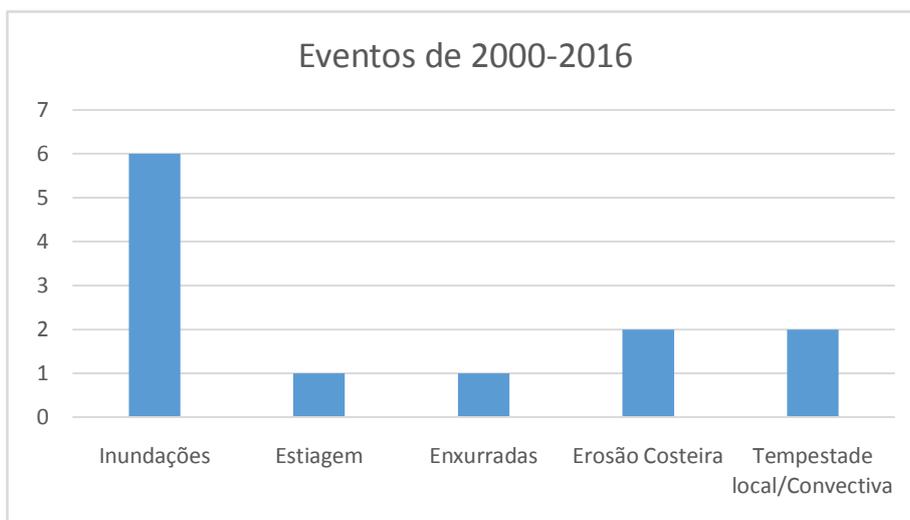


Figura 2: Eventos extremos relacionados com fenômenos naturais no município de João Pessoa, PB. **Fonte:** BRASIL (2018). Organização: Os autores.

Mesmo que alguns em anos não houve o registro de desastres, percebe-se que, predominantemente, boa parte dos eventos estão relacionados a pluviosidade e isso é devido à localização geográfica do município, região tropical, litorânea e com totais pluviométricos anuais que margeiam os 1.700 mm.

De acordo ainda com a Figura 2 o evento que houve mais registros de ocorrências foi o de inundação. A razão disso é que há ocupação de áreas que não são destinadas a assentamentos humanos (margens dos rios), a canalizações dos corpos hídricos (acréscimo de velocidade ao escoamento), bem como, o modelo de drenagem ainda utilizado pela cidade, onde não há o tratamento do escoamento na fonte e sim, seu encaminhamento para a jusante, trazendo danos e prejuízos para as comunidades existentes nessas localidades.

3.3 Proposta de sistemas de alerta para o município de João Pessoa

No município de João Pessoa, os desastres relacionados a fenômenos naturais mais recorrentes já foram comentados no tópico anterior. Assim sendo, a proposta de sistema de alerta se voltará para a preparação, mitigação e alerta de tais eventos.

Os sistemas de alerta que estão em uso na cidade são dois. O primeiro são os alertas provenientes do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEM), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, onde os dados utilizados têm sua origem em radares meteorológicos, de informações da localidade de uso e ocupação do solo e de pluviômetros. O segundo é o sistema de envio de SMS (da sigla em inglês, Short Message Service) para o alerta de risco de alagamentos, inundações, temporais e perigo de deslizamento de terra. Este último sistema chegou ao estado da Paraíba em 2018, mostrando que até ano de 2017 só se dispunha de apenas um sistema de alerta, o que expõe a situação preocupante que o município se encontra.

Para que se receba esses avisos de alerta via SMS é necessário que se faça um cadastro no telefone móvel e o estabelecimento desse sistema ficou à cargo da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL) que deve estar em parceria com as coordenadorias estaduais e municipais proteção e defesas civis e sendo apoiadas pelas empresas de telecomunicações.

A atividade de envio das mensagens ficou na incumbência do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastre (CENAD), órgão vinculado ao Ministério da Integração Nacional (MI), com base nas informações transferidas pela SEDEC. Qualquer indivíduo que resida nas regiões

servidas pelo sistema pode se cadastrar e logo após esse procedimento o usuário recebe uma mensagem informando que seu aparelho está habilitado para receber os alertas. Tal sistema já foi experimentado nas regiões Sul e Sudeste para eventos concernentes às pluviosidades extremas. Pelo fato da região Nordeste possuir um entrave mais evidente para a população relacionado a risco de desastres por secas, predominantemente, a Gerência Executiva Estadual de Defesa Civil (GEEDEC), do estado da Paraíba, requisitou ao MI/SEDEC que alterações sejam feitas nesse sistema para que se envolva de maneira mais efetiva todo o Estado.

Pois, apenas algumas localidades são contempladas com esse sistema, deixando algumas áreas desfavorecidas, não sendo o cenário ideal quando se trata de um sistema de alerta. Outra questão é a necessidade de que a pessoa faça o cadastro, ou seja, reivindica a participação das pessoas nesse processo, incluindo-as e trazendo uma parte da responsabilidade para a sociedade.

Um quesito um tanto importante sobre esse sistema foi a disseminação da notícia a respeito do tal. A divulgação foi deficiente no município, ou seja, pessoas podem ter recebido o SMS no celular para se cadastrar sem ter informações do que se tratava aquele sistema e a forma de manejo do tal. Sendo assim, é imprescindível a participação e a diligência das instituições envolvidas para fazer com que o máximo de pessoas tenha acesso ao sistema e de forma contínua, primordialmente para aqueles indivíduos que habitam em regiões propensas a risco de desastres relacionados com fenômenos naturais. Não somente isso, também é importante que os responsáveis pela implantação e manutenção desse sistema desenvolvam ações de divulgação mais palpáveis em comunidades com o risco mais elevado para que haja eficácia do sistema de alerta.

Com o intuito de obter uma maior eficiência na emissão de alertas, é imprescindível que haja uma descentralização da origem da informação para que, caso haja alguma falha na coleta de dados ou na transmissão da informação, existam outras fontes de consulta, sabendo que o principal objetivo desses tipos de sistema é a proteção de vidas. Uma gestão mais eficiente na esfera de sistemas de alerta reivindica o emprego de outras opções de sistemas de alerta a desastre em associação com os que já estão sendo executados.

Na literatura se pode verificar que há vários sistemas utilizados no mundo para os diversos tipos de eventos extremos onde alguns têm a viabilidade de serem aplicados ao município de João Pessoa. A seguir será sugerido um deles, com foco nos eventos de inundação, alagamento e movimento de massa que são os mais recorrentes na cidade de acordo com os documentos do diagnóstico e mapeamento de algumas áreas do país executado pelo Governo Federal, em conjunto diversos órgãos e o Plano Municipal de Saneamento Básico de João Pessoa, publicado em 2015.

O sistema sugerido para o município chama-se WeSenselt, que foi desenvolvido em um projeto custeado pela União Europeia e que foi finalizado em 2016. Tal sistema pode ser apontado como um exemplo que se adequa bem a realidade de João Pessoa. O investimento necessário para a implantação e manutenção dele não é elevado e sua forma de manuseio se dá de maneira elementar. Um ponto dos pontos positivos desse sistema é que a maneira de manipulação se dá via telefone celular, instrumento utilizado por grande parte da população. O manuseio do sistema funcionaria da seguinte forma: os usuários fariam mensurações por meio de novas aplicações que estariam disponíveis no nesse projeto e enviariam imagens e informações por intermédio de seu telefone móvel.

A base desse sistema está em aplicar a observação humana, ou seja, sua percepção de risco, provocando a contribuição da sociedade de forma mais ativa, para que haja a inclusão dessa nesse processo.

A forma de implantação e manutenção desse sistema se daria de maneira elementar, onde, introdutoriamente, um grupo de pesquisadores da área criaria ou adaptaria um aplicativo onde as imagens capturadas pelos moradores pudessem ser anexadas, como também informações variadas como pontos de alagamentos e inundações, indivíduos, horários das ocorrências, localização dos eventos, etc. Todos esses dados seriam encaminhados para uma central, com um provedor próprio para esta finalidade, onde eles seriam avaliados, articuladas entre os membros da equipe e, posteriormente, tomar alguma ação concernente à necessidade do problema.

Para a redução de gastos, pode-se reservar uma sala dentro da própria COMPDEC de João Pessoa para a instalação dessa central supracitada na qual os funcionários iriam receber os dados fornecidos pelos usuários que podem servir para diversos fins, dentre eles a formação de um banco de dados para futuros relatórios e estudos. Essas informações podem servir tanto para a emissão de alertas, caso haja a necessidade, pela Defesa Civil, como para assessorar a comunidade acadêmica.

Para que esses dados sejam enviados pelos habitantes para a apreciação no órgão, é necessária a instalação de pontos de Internet sem fio, em locais estratégicos. Localidades estas, primariamente, onde são apontados áreas propensas a risco de desastres relacionados com fenômenos naturais Alto e Muito Alto, como, por exemplo, na Comunidade Nossa Senhora das Neves no bairro do Valentina, nas áreas adjacentes ao rio Jaguaribe e na Comunidade Santa Clara no bairro do Castelo Branco, de acordo com o Plano de Saneamento Básico da cidade de João Pessoa.

Em conjunto com docentes e discentes das universidades, funcionários da Defesa Civil poderiam ir, de início, a esses locais que mais carecem, para mostrar o que é esse sistema de alerta e como fazer o manejo adequado do aplicativo. Outras formas de difusão do sistema são os meios de

comunicação do município, páginas oficiais dos órgãos públicos, não só a da Defesa Civil, assim como, a distribuição de informes em forma de boletins em locais, como um maior fluxo de pessoas com o objetivo de atingir uma quantidade maior de pessoas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O panorama das cidades brasileiras relacionado a sistemas de alerta para desastres relacionados com fenômenos naturais, demanda uma transformação autêntica, algo que não deve derivar apenas dos órgãos públicos.

É fundamental que a sociedade como um todo entenda seu papel e participe dessa transformação, de maneira mais palpável, notadamente com aquelas populações que assistem em comunidades vulneráveis a risco de desastres.

O município de João Pessoa tem crescido continuamente, no entanto, no tocante a sistemas de alerta para risco de desastres ainda necessita de aprimoramento e investimento.

Existem diversas opções de sistemas de alerta, contudo algumas requisitam muito investimento e pessoal capacitado. Todavia o sistema proposto, onde o investimento é inferior e a manutenção e manipulação se dão de maneira simples, ou seja, a iniciativa para a implantação desse sistema é a concepção e a preocupação dos órgãos públicos e da sociedade face a tal necessidade.

O sistema WeSenseIt foi dado como opção para o aperfeiçoamento desses sistemas, descentralizando da dependência de uma única fonte de alerta, a do CEMADEN. É imprescindível que outros sistemas passem a funcionar em conjunto com os existentes visando, tanto auxiliar que já existem, como melhorar as previsões dos eventos, fornecendo uma resposta mais rápida para a população.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. P. M. **Previsão hidrometeorológica visando sistema de alerta antecipado de cheias em bacias urbanas**. Dissertação de mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. **Arquivo digital Sistema Integrado de Informações sobre Desastres – S2ID. 2018**. Disponível em: <<https://s2id-search.labtrans.ufsc.br/>>. Acesso em: Maio de 2018.

- 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. 53-63. ISBN: 978.85.237.0590-9.
- GIDDENS, A. **As conseqüências da modernidade**. São Paulo: UNESP, 1991.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. **João Pessoa**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/joao-pessoa/panorama>> Acesso em: Junho de 2018.
- LUZ, M. B. **Sistemas de alerta de risco a desastres**: aplicabilidade para o município de João Pessoa/PB. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2018.
- NUNES, L. H. **Urbanização e desastres naturais**: Abrangência América do Sul. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.
- PINA, S. A.; ALMEIDA, S. F.; PINA, J. H. A. Uma análise da qualidade de vida na cidade de João Pessoa-PB frente à questão ambiental mundial. **Revista Caminhos da Geografia**. Uberlândia. v. 11, n. 33 março/2010 p. 168 – 178. Disponível em:<<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/16142/9085>>. Acesso em: Abril de 2018.
- UNISDR. United Nations International Strategy for Disaster Reduction. 2009. **UNISDR Terminology on disaster risk reduction**. Geneva, Switzerland: UNISDR, 2009. 30 p.
- VITAL, S. R. O. et al. Base cartográfica digital como instrumento para a identificação de áreas suscetíveis à erosão e movimentos de massa em João Pessoa (PB), Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, vol. 2, núm. 57, 2016. Disponível em:<<http://www.redalyc.org/jatsRepo/4517/451748499011/html/index.html>> Acesso em: Junho de 2018.