



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOGRAFIA - PROPGEÓ**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**O RISCO AMBIENTAL DO
MUNICÍPIO DE CABEDELLO,
LOCALIZADO NA REGIÃO
METROPOLITANA DE JOÃO
PESSOA – PB**

**Floriza Maria da Silva Pereira
Silvânia Henrique de Araújo
Camila Cunico**

Citação: PEREIRA, F. M. S.;
ARAÚJO, S. H.; CUNICO,
CAMILA. O RISCO
AMBIENTAL DO MUNICÍPIO
DE CABEDELLO, LOCALIZADO
NA REGIÃO
METROPOLITANA DE JOÃO
PESSOA – PB. **Revista
GeoUECE (Online)**, v. 08, n.
14, p. 214-224, jan./jun. 2019.
ISSN 2317-028X.



O RISCO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE CABEDELLO, LOCALIZADO NA REGIÃO METROPOLITANA DE JOÃO PESSOA – PB

THE ENVIRONMENTAL RISK OF CABEDELLO MUNICIPALITY, LOCATED IN THE METROPOLITAN REGION OF JOÃO PESSOA – PB

LE RISQUE ENVIRONNEMENTAL DE LA VILLE DE CABEDELLO, SITUÉ DANS LA RÉGION MÉTROPOLITAINE DE JOÃO PESSOA – PB

Floriza Maria da Silva PEREIRA ¹

Silvânia Henrique de ARAÚJO ²

Camila CUNICO ³

¹ Email: florizamaria36@gmail.com

² Email: silvania1995@gmail.com

³ Email: camilacunico@yahoo.com.br

RESUMO

Em meados do século XX surgiu no ramo acadêmico a discussão sobre a relação entre meio ambiente e sociedade, devido ao processo de urbanização que atingiu índices bastante elevados. A discussão sobre risco se deu a partir da percepção do perigo ou de uma possível catástrofe/ameaça que poderia atingir a um indivíduo ou grupo social, agravada pela relação conflituosa entre sociedade e meio ambiente. O Relatório de Riscos Globais de 2018 (The Global Risks Report) do Fórum Econômico Mundial mostrou que no intervalo de 10 anos o risco ambiental esteve entre os dois riscos mais predominantes no cenário global. O estudo buscou mensurar e avaliar o risco ambiental do município de Cabedelo, localizado na porção norte do litoral da Paraíba por meio de metodologia que utiliza das características físico-naturais como, clinografia e hidrografia, e as sobrepõem espacialmente a partir de Sistema de Informações Geográficas (SIG). Como resultados o município de Cabedelo apresentou “Alto” grau de risco ambiental (quase 45% de seu território encontra-se nesta condição) e ao somar este ao grau de risco ambiental “Muito alto”, tem-se que quase 75% da cidade está sobre forte incerteza e insegurança ambiental.

Palavras-chave: Risco ambiental. SIG. Cabedelo.

ABSTRACT

In the middle of the twentieth century arose in the academic branch the discussion about the relationship between environment and society, due to the urbanization process that reached very high rates. The discussion about risk came from the perception of danger or a possible catastrophe / threat that could affect an individual or social group, aggravated by the conflicting relationship between society and environment. The 2018 Report of the Global Risk World Economic Forum showed that within 10 years environmental risk has among the two most prevalent risks on the global stage. The study sought to measure and evaluate the environmental risk of the municipality of Cabedelo, located in the northern portion of the coast of Paraíba through methodology that uses the physical-natural characteristics such as clinography and hydrography, and spatially overlap from Geographic Information System (GIS). As a result, the municipality of Cabedelo presented a “High” degree of environmental risk (almost 45% of its territory is in this condition) and when added to the “Very High” degree of environmental risk, it



has been that almost 75% of the city is under strong uncertainty and environmental insecurity.

Key-words: Environmental Risk. SIG. Cabedelo.

RESUMÉ

Au milieu du XX e siècle, dans le monde universitaire, on discutait de la relation entre environnement et société, en raison du processus d'urbanisation qui atteignait des taux très élevés. La discussion sur le risque provenait de la perception d'un danger ou d'une catastrophe / menace potentielle pouvant affecter un individu ou un groupe social, aggravée par la relation conflictuelle entre la société et l'environnement. Le Global Risk Report publié par le Forum Économique Mondial pour 2018 montre que, sur 10 ans, le risque environnemental fait partie des deux risques les plus répandus sur la scène mondiale. L'étude visait à mesurer et à évaluer le risque environnemental de la municipalité de Cabedelo, située dans la partie nord de la côte de Paraíba, à l'aide d'une méthodologie utilisant les caractéristiques physiques et naturelles telles que la clinographie et l'hydrographie, ainsi que le chevauchement spatial du Système d'Information Géographique (SIG). En conséquence, la municipalité de Cabedelo a présenté un degré de risque environnemental «élevé» (près de 45% de son territoire est dans cet état) et, ajouté au degré de risque environnemental «Très élevé», près de 75% des la ville est soumise à une forte incertitude et à une insécurité environnementale.

Mots-clés: Risque Environnemental. SIG. Cabedelo.

1. INTRODUÇÃO

Em meados do século XX surgiu no ramo acadêmico a discussão sobre a relação entre meio ambiente e sociedade, Deschamps (2004, p.1) destaca duas importantes opiniões sobre as causas da degradação ambiental: o crescimento econômico e demográfico. De acordo com Mendonça (2004, p. 140) o processo de urbanização atingiu índices bastante elevados, resultando, que na atualidade a população do planeta é, majoritariamente, urbana e, por consequência tem-se a problemática em compreender e gerir o espaço junto à sociedade. Com base nesta contextualização e demais fatores surgiu a discussão sobre risco, que na literatura pode assumir diversas definições que variam de acordo com o ramo da ciência que o estuda. Para Castro, Peixoto e Pires (2005, p. 12) risco é uma categoria de análise relacionada a ideias de incerteza, prejuízos, e perdas e este risco pode ser natural, tecnológico e social. Deschamps (2004, p. 19) também associa o conceito de risco às condições de incerteza e insegurança em decorrência da conjuntura moderna da sociedade. Já para Veyret (2007, p. 11) o risco nasce da percepção do perigo ou de uma possível catástrofe/ameaça que irá atingir a um indivíduo ou grupo social.

O risco ambiental, ou natural, para Castro, Peixoto e Pires (2005, p.12) está associado ao comportamento dinâmico dos sistemas naturais, ao seu grau



de estabilidade e instabilidade, podendo ser de origem natural ou induzido por atividades humanas. Já para Esteves (2001) o risco ambiental caracteriza-se pela ocorrência de deslizamentos, enchentes/inundações, as muitas formas de contaminação, seja por via atmosférica ou hídrica, o contato direto com o lixo, entre outros. De acordo com o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN) a cada ano mais de 226 milhões de pessoas são afetadas por desastres e com o crescimento populacional, o intenso processo de urbanização e o grande impacto das mudanças climáticas, há mais pessoas vivendo em áreas de risco e expostas aos perigos de eventos extremos. O Relatório de Riscos Globais de 2018 (The Global Risks Report) do Fórum Econômico Mundial mostrou que no intervalo de 10 anos o risco ambiental esteve entre os dois riscos mais predominantes no cenário global.

Com base nas informações supracitadas o estudo buscou avaliar o risco ambiental pelo o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) do município de Cabedelo, localizado na porção norte do litoral do Estado da Paraíba, precisamente, na Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP) e que se encontra em processo de conurbação com a capital do estado e outros dois municípios.

2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

A metodologia aplicada para obter o risco ambiental do município de Cabedelo teve como base os trabalhos desenvolvidos por Alves (2007 e 2013) e Cunico (2013) e parte da hipótese de que o risco ambiental é mais iminente em áreas propensas a movimentos de massa, ou seja, com clinografia superior a 30%, e próximas às planícies fluviais, uma vez que, são mais suscetíveis a eventos hidrológicos, como enchentes e inundações. Neste caso, foram definidas as localidades que apresentam clinografia inferior a 3% e superior a 30%, e um raio de proximidade igual a 50 metros de cursos d'água e reservatórios (açudes). O mapa clinográfico foi gerado a partir de Modelo Digital de Elevação (MDE) feito a partir de imagens de satélite SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizadas em Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, Topodata, Já os mapas de reservatório e cursos d'água foram construídos a partir de arquivo de tipo *shapefile* disponibilizado no Geoportal da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs) e, com o uso do



comando *buffer* (banda) delineou-se o limite de 50 metros para as duas margens de todos os cursos d'água e reservatórios.

Para obter o resultado cartográfico do risco ambiental, se construiu cartografias digitais pelo uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para cada uma destas variáveis (clinografia, reservatórios ou açudes e cursos d'água) e então as sobrepôs às malhas digitais do Censo Demográfico do IBGE de 2010. Desta forma, foram produzidas três cartografias digitais distintas. Então, pela álgebra de mapas os setores censitários do IBGE de 2010 foram sobrepostos aos demais resultados cartográficos resultando no risco ambiental do município. De acordo com Magalhães (2012), vinculado ao geoprocessamento, outra ferramenta fundamental na mensuração dos riscos é a estatística. Ignácio (2010) a define como um conjunto de métodos e técnicas que consiste na obtenção de dados, classificação, análise e interpretação de dados. Neste trabalho, utilizou-se o método estatístico denominado de *quantis*, que consiste em dividir a amostra em partes iguais, assim, se “n” igual a 5, o primeiro quintil será igual a 20% da amostra, o segundo igual a 40%, o terceiro igual a 60%, o quarto igual a 80% e o quinto quintil a abrange por completo, isto é, 100% dos dados. Para o trabalho foi definido o valor de “n” igual à cinco, que se baseia na premissa da capacidade de percepção do olho humano em distinguir até cinco tons de uma cor, de acordo com os princípios da cartografia temática. Cada intervalo de porcentagem de área, determinado pelo método, está vinculado a uma classe de risco denominadas, em ordem crescente, “Muito baixo”, “Baixo”, “Médio”, “Alto” e “Muito alto”.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

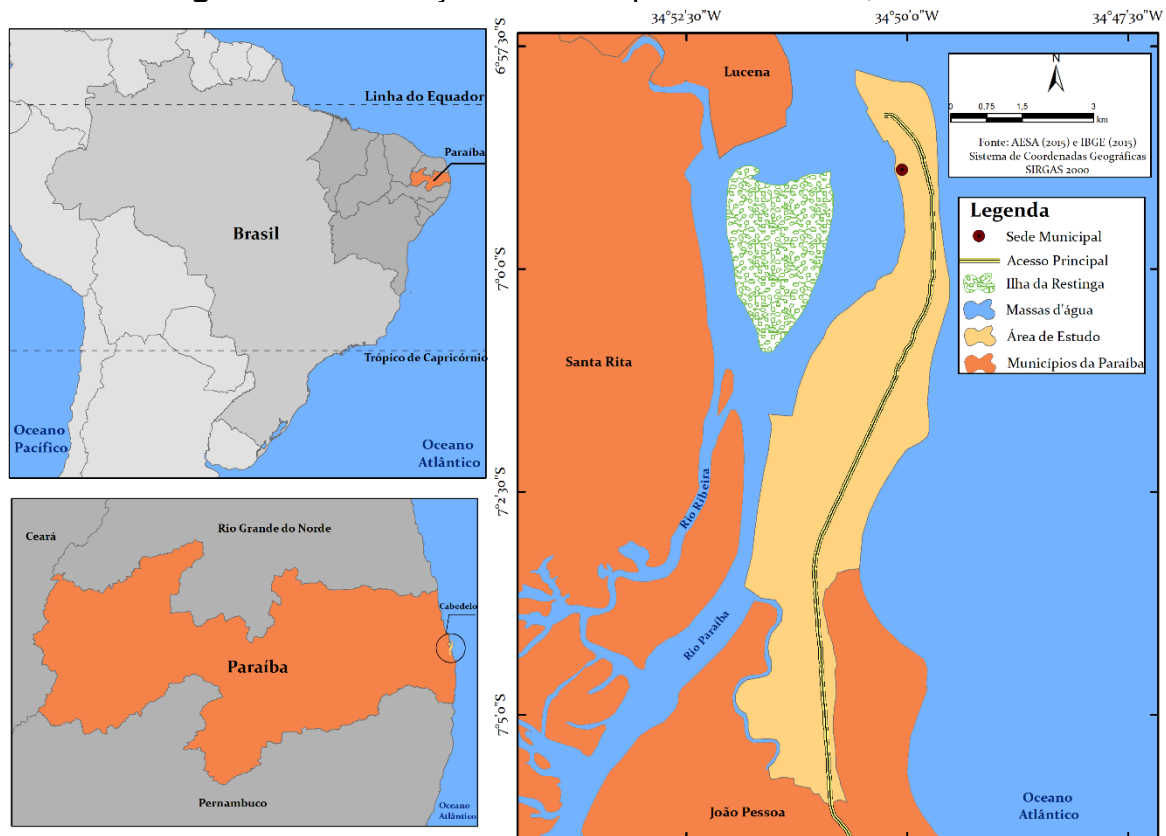
Caracterização da área de estudo

Cabedelo, além de apresentar peculiar condição espacial possui de acordo com Neves e Neves (2010, p. 98) um conjunto de fatores condicionantes que atuam no litoral do estado da Paraíba e proporciona características ambientais diversas de configuração morfoestrutural e dinâmica que imprimem na paisagem uma coleção de formas peculiares. Entre estas coleções tem-se a presença de falésias, enseadas, recifes, pontais arenosos, estuário, praias, que em Cabedelo, resultam da dinâmica dos processos marinhos (Oceano Atlântico) e da dinâmica fluvial (Rio Paraíba). O município encontra-se em uma península



arenosa com área de acordo com o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE) igual a 31,92km², estendendo-se no sentido sul-norte entre o rio e o mar, com 16km de extensão e uma variação de 1000 a 3000 metros de largura (NEVES; NEVES; 2010), seus limites são o Oceano Atlântico ao norte e leste, os municípios de Santa Rita, Lucena e o Rio Paraíba a oeste e a capital João Pessoa ao sul, cuja divisão ocorre pelo Rio Jaguaribe (Figura 1). Seu clima é denominado de As' segundo a classificação de Köppen, caracterizado por ser um clima quente e úmido com estação seca no verão e chuvosa no outono-inverno e temperaturas entre 25°C e 28°C, apresentando pluviosidade média de 1800 mm anuais (NEVES; NEVES; 2010). Encontra-se sobre a Bacia Sedimentar Pernambuco-Paraíba (FURRIER; *et al*, 2006) na Unidade de Tabuleiros Costeiros e sua geologia é majoritariamente sedimentar.

Figura 1 - Localização do município de Cabedelo, PB.



Fonte: AESA, 2015 e IBGE, 2015. Org.: Autoras (2018).

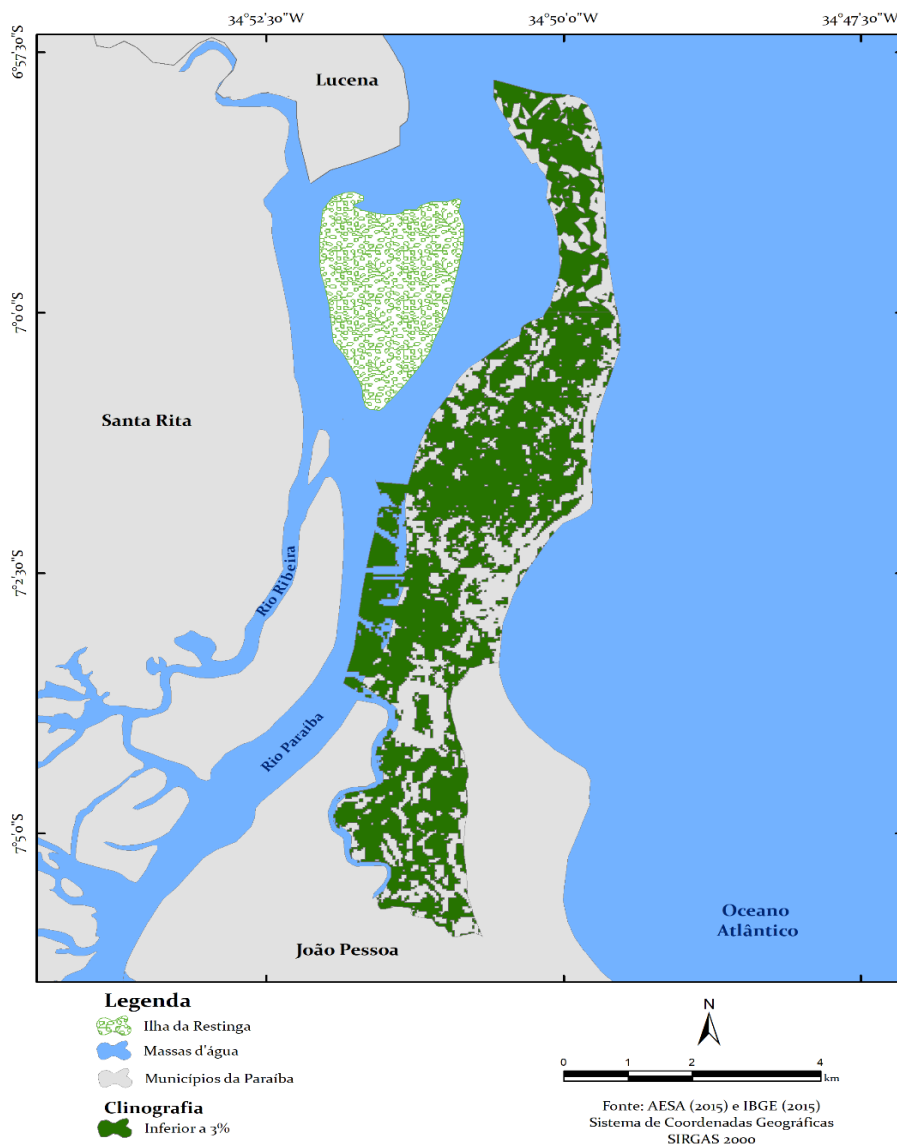
A seguir serão apresentados os mapas obtidos a partir da metodologia apresentada e sucinta discussão sobre os resultados do estudo.



Clinografia

A Figura 2 apresenta a cartografia digital da clinografia do município, pode-se perceber pela análise da mesma que a cidade não apresentou declividade superior a 30%, apenas inferior a 3% e os espaços vazios se devem às porcentagens entre estas duas classes. Esta detecção indica variações altimétricas de pouca expressividade para o estudo de risco ambiental. De acordo com isto pode-se relacionar a propensão à risco ambiental pelas variações das marés, inundações, alagamentos, carreamento de sedimentos devido a estrutura geomorfológica e hídrica de Cabedelo.

Figura 2 - Clinografia do município de Cabedelo, PB



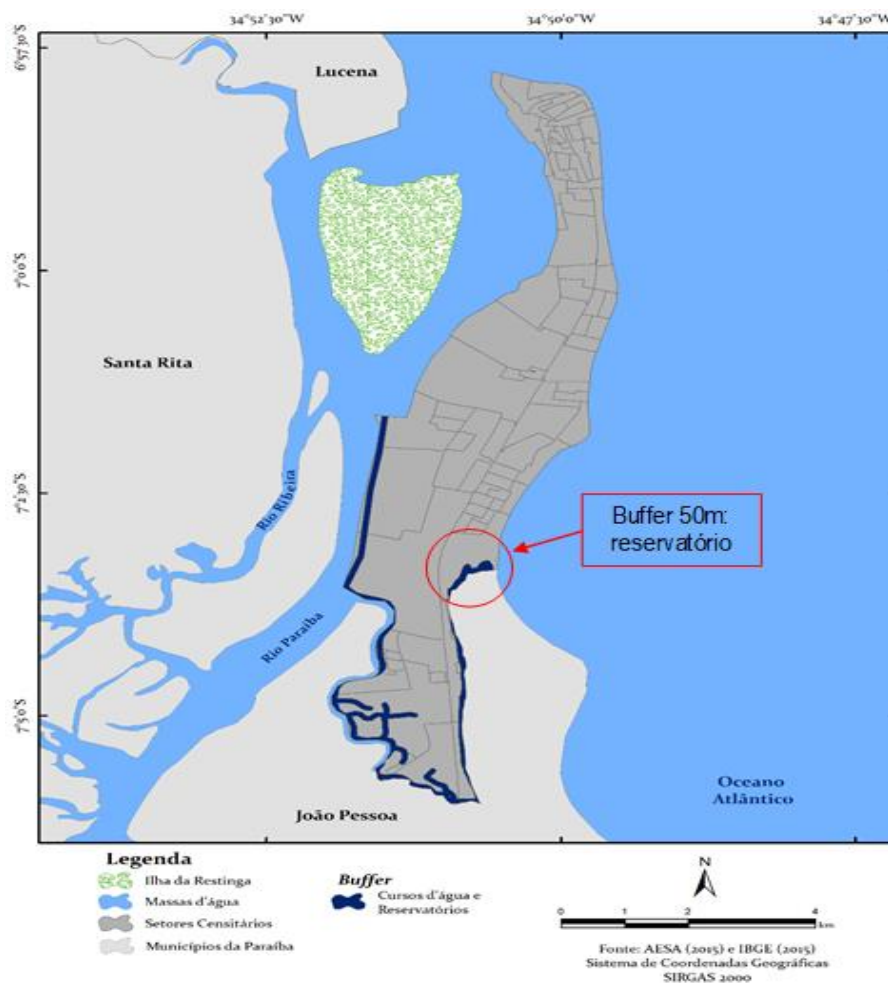
Fonte: AESA, 2015 e IBGE, 2015. Org.: Autoras (2018).



Cursos d'água e reservatórios (açudes)

Foram produzidas duas cartografias digitais distintas, porém a Figura 3 apresenta a associação entre as variáveis *buffer* de 50 metros para cursos d'água e *buffer* de 50 metros para reservatórios. Pode-se perceber de acordo com a Figura 3 que o Rio Paraíba interfere significativamente no espaço do município, porém este não foi incluído no processamento dos dados, isto se deve à dificuldade em adquirir arquivos em formato *shapefile* que condizem com a realidade do município. O rio que formou o *buffer* apresentado no mapa denomina-se Rio Jaguaribe e o mesmo produziu o *buffer* de reservatório, este rio é responsável por dividir os municípios de Cabedelo e João Pessoa.

Figura 3 - Mapa de cursos d'água e reservatório (*buffer* de 50 metros) do município de Cabedelo, PB



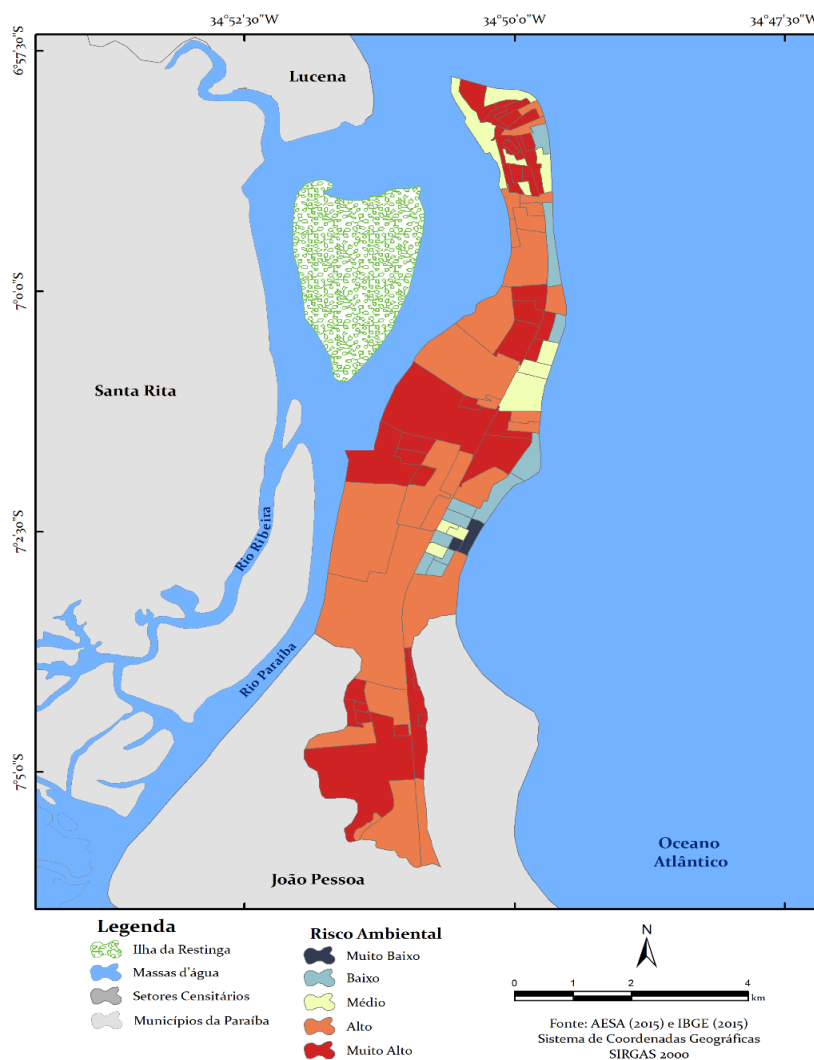
Fonte: AESA, 2015 e IBGE, 2015. Org.: Autoras (2018).



Risco Ambiental

A Figura 4 apresenta o risco ambiental em resultado do processamento feito com o uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), este risco foi obtido devido a propriedade de álgebra de mapas que consiste na associação dos produtos cartográficos anteriormente apresentados e estes sobrepostos aos setores censitários do Censo Demográfico do IBGE.

Figura 4 - Mapa do risco ambiental do município de Cabedelo, PB



Fonte: AESA, 2015 e IBGE, 2015. Org.: Autoras (2018).

O Quadro 1 apresenta a distribuição das classes de acordo com a divisão do método estatístico adotado (*quantis*).



Quadro 1 - Classes de risco e seus valores limites

CLASSE DE RISCO AMBIENTAL	% LIMITE DE CLASSES
Muito baixo	Inferior a 14,2%
Baixo	14,3 a 26,5 %
Médio	26,6 a 51,3 %
Alto	51,4 % a 73,8 %
Muito alto	73,9 a 100,0%

Org.: Autoras (2018).

Já a relação do risco ambiental em termos do território apresenta-se no Quadro 2, que consiste na porcentagem de cada uma destas classes em termos de cobertura da área do município em km².

Quadro 2 - Risco ambiental em função da área territorial

GRAU DE RISCO AMBIENTAL	ÁREA (km ²)	%
Muito baixo	0,2	0,6
Baixo	1,5	4,8
Médio	7,4	23,5
Alto	13,4	42,3
Muito alto	9,1	28,8

Org.: Autoras (2018),

As áreas inseridas nas classes de risco ambiental “Alto e “Muito alto” encontram-se nesta classificação por estarem majoritariamente vinculadas à clinografia inferior a 3%, que se encontram dispersas por todo o território e representam 71,1% da área total do município. Nota-se que na porção norte de Cabedelo se concentra os setores censitários da classe “Muito Alto”, embora no que se refere a extensão territorial, a porção centro e sul se destaca. Esta última região se sobressai em relação ao risco “Muito Alto” risco em razão da combinação da baixa declividade e a proximidade com os corpos hídricos. A classe com menor expressão é a “Muito baixo”, ocorrendo em apenas 0,6% do território e concentrada na região oeste, onde a baixa clinografia não se manifesta. Nas áreas circunvizinhas, observa-se a ocorrência da classe de risco ambiental “Baixo”, em decorrência dos mesmos fatores citados para a classe anterior, embora a influência da clinografia seja maior.

4. CONCLUSÃO



Com base nos resultados apresentados e características elencadas sobre o município de Cabedelo tem-se que este está propenso a um “Alto” grau de risco ambiental (quase 45% de seu território encontra-se nesta condição) e ao somar este ao grau de risco ambiental “Muito alto”, tem-se que quase 75% da cidade está sobre forte incerteza e insegurança. Este risco ambiental está principalmente associado a clinografia inferior a 3% e por esta razão, à dinâmica costeira e fluvial, além de elevada pluviometria que proporciona eventos como inundações, alagamentos e doenças de veiculação hídrica se o mesmo não tiver saneamento básico adequado.

O uso de SIG possibilitou tratar destas variáveis complexas com efetividade, cabe ressaltar que apenas a digitalização das mesmas sem a reflexão sobre o assunto abordado não produz soluções para as problemáticas indicadas no estudo. Esta ferramenta também se torna importante para auxiliar o trabalho dos gestores de território e tomadas de decisões mais precisas. Ainda de acordo com o uso de geoprocessamento tem-se dificuldades em obter os arquivos em formato compatível ao uso pelos órgãos gestores, estados e prefeituras. O investimento neste tipo de ferramenta torna a compreensão do espaço mais acessível e proporciona desenvolvimento, além de auxiliar na própria gestão.

Por fim, conclui-se que o objetivo do estudo foi alcançado e a metodologia aplicada foi eficaz para alcançar o mesmo, cabe a esta temática associar os condicionantes sociais, já que o risco para alguns autores só existe se houver o fator social.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Universidade Federal da Paraíba e ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa para o desenvolvimento do projeto de Iniciação Científica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, H. P. F. **Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais.** In: Revista Brasileira de Estudos da População. v. 23. n.1. São Paulo, 2006.



CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; PIRES, G. A. P. **Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas.** In: Anuário do Instituto de Geociências. v. 28-2. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES (CEMADEN). **Conceitos e termos para a gestão de riscos de desastres na educação.** Disponível em: <http://educacao.cemaden.gov.br/medialibrary_publication_attachment?key=EDtGLqxTQiyIb8yFZUCUND1dSaw=>. Acesso em: 05 jun. 2018.

CUNICO, C. **Do risco à adaptação: a identificação da vulnerabilidade socioambiental de Curitiba – PR.** 2013. 269 f. Geografia (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Curitiba.** 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/tese_marley_deschamps.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2018.

FURRIER, *et al.* **Geomorfologia e Tectônica da Formação Barreiras no Estado da Paraíba.** Revista do Instituto de Geociências – USP - 61 - Geol. USP Sér. Cient., São Paulo, v. 6, n. 2, p. 61-70, outubro 2006. Disponível em: <www.igc.usp.br/geologiausp>. Acesso em: 10 jun. 2018.

IGNÁCIO, S.A. **Importância da Estatística para o Processo de Conhecimento e Tomada de Decisão.** Nota Técnica Ipardes, Curitiba, n.6, out. 2010.

MAGALHÃES, G.B. **O uso do geoprocessamento e da estatística nos estudos ecológicos em epidemiologia: o caso da dengue em 2008 na região metropolitana de Fortaleza.** Hygeia, Uberlândia, v. 8, n. 15, p. 63 - 77, dez. 2012.

MONBEIG, P. **O estudo geográfico das cidades.** Revista cidades. v. 1, n. 2, p. 277-314. 2004.

NEVES, M. M.; NEVES, S. M. **Influência da morfodinâmica costeira na fisiografia do município de Cabedelo – PB.** Revista de Geografia. Recife: UFPE DCG/NAPA, v. especial VIII SINAGEO, n. 2, set. 2010.

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

THE WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Risks Report 2018.** Disponível em: <<https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2018>>. Acesso em: 26 abr. 2018.