



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ANÁLISE DOS RISCOS DE DESASTRES AMBIENTAIS NO BAIRRO SABIAGUABA, ÁREA DE EXPANSÃO URBANA DE FORTALEZA - CEARÁ

Liza Santos Oliveira^(a), José Matheus da Rocha Marques^(b) Jader de Oliveira Santos^(c)

^(a) Laboratório de Geoprocessamento e Cartografia Social - UFC, lizasantosufc@gmail.com

^(b) Laboratório de Geoprocessamento e Cartografia Social - UFC, matheusgeoufc@gmail.com

^(c) Prof. Dr. Departamento de Geografia, Laboratório de Geoprocessamento e Cartografia Social - UFC, jader.santos@gmail.com

Eixo: Riscos e desastres naturais

Resumo/

No Brasil, percebe-se uma relação entre os problemas socioambientais e o modelo de urbanização adotado pelo país. Observa-se um complexo cenário de conflitos e riscos ambientais, pois, as limitações dos ambientes de maiores fragilidades, são desconsideradas nesse processo de urbanização. O principal objetivo do trabalho é compreender a produção de riscos de desastres ambientais no bairro Sabiaguaba, situado na porção mais ao leste da cidade de Fortaleza-CE, uma vez que se configura como área de expansão urbana; desvendando a sua susceptibilidade a esses problemas. A metodologia abrange autores que, ao falar da susceptibilidade aos riscos, integram as fragilidades dos ambientes e as vulnerabilidades das sociedades. Conforme os resultados, no bairro Sabiaguaba, as vulnerabilidades da sociedade e as fragilidades do ambiente são determinantes na incidência de riscos socioambientais, necessitando, portanto, de um melhor planejamento e ordenamento do território.

Palavras chave: Fragilidade ambiental; Vulnerabilidade social; Riscos ambientais.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

1. Introdução

Fortaleza é um importante centro urbano do Nordeste do Brasil, encontrando-se na porção norte do Estado do Ceará, sendo, ainda, detentora de uma alta densidade demográfica. Em referência ao seu processo de urbanização, observa-se uma configuração desordenada e sem planejamento adequado, o que acarreta vários conflitos e impactos na cidade.

Entretanto, tais problemas não se apresentam de forma homogênea pelo território, tendo maior expressividade nas áreas mais periféricas, de expansão urbana. É importante destacar que essas áreas, geralmente, abrigam uma população mais vulnerável, ou seja, que não tem boa capacidade de resiliência frente às situações de crise.

O recorte espacial do trabalho é o bairro da Sabiaguaba o qual se configura como área de expansão urbana. Porém, não apresenta, ainda, uma grande concentração populacional e resguarda um campo de dunas parcialmente conservado, com ambientes que não foram completamente tomados pela ocupação humana. Tais ambientes apresentam certa instabilidade para a instalação de assentamentos urbanos, sendo importante a realização de estudos referentes as dinâmicas e relações sociedade-natureza na área.

Essa situação de ocupação irregular, mesmo que incipiente, representa um risco tanto ao ambiente natural quanto à população residente na área, principalmente quando esta última apresenta maior vulnerabilidade social e está relacionada a um poder público com baixa capacidade de resposta em atender, adequadamente, aos estados de crise. Nesse contexto, algumas ações como aterramento de corpos hídricos, retirada da cobertura vegetal e aumento da impermeabilização do solo afetam diretamente os processos naturais da área e podem desencadear impactos negativos à população local.

Tento em vista essa situação, o presente trabalho, surge com o intuito de analisar como se dá a produção de desastres ambientais no bairro Sabiaguaba e desvendar o quão susceptível é, o local, a esses problemas. O estudo foi desenvolvido a nível de setor censitário e leva em consideração tanto o grau de vulnerabilidade da população residente no bairro



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Sabiaguaba quanto a fragilidade do ambiente em que ela se encontra, a fim de analisar e determinar o nível de susceptibilidade aos riscos.

2. Materiais e Métodos

Quando se fala em riscos de desastres, principalmente em meio urbano, têm-se que ter como base estudos e pesquisas os quais compreendem diversas temáticas, pois entre os meios social, econômico e físico existe uma relação, devendo ser utilizada uma análise multidimensional.

Nesse contexto, ao se estudar temas relacionados à geografia física, em ambiente urbano, é importante se pautar em metodologia que integre as fragilidades do ambiente e as vulnerabilidades da sociedade, no que tange a sua susceptibilidade aos riscos e à crise. Em conformidade com tal assertiva, Souza et al. (2009), Santos e Souza (2014) e Santos (2016), dizem que os ambientes mais frágeis apresentam uma conexão com a geomorfologia da área em que se encontram, assim não podem ser analisados separadamente.

O bairro Sabiaguaba constitui a área de pesquisa do trabalho, localizando-se na porção mais ao leste da cidade de Fortaleza, fazendo fronteira com o oceano Atlântico à nordeste, com os bairros Edson Queiroz, Sapiranga e Lagoa Redonda à oeste e com os municípios de Aquiraz, a sudeste, e Eusébio, à sudoeste (Figura 1).

Além disso, tem grande parte do seu território representado pela Planície Litorânea, encontrando-se entre os estuários dos rios Cocó e Pacoti, porém, a região mais ao centro abrange partes do Tabuleiro Pré-Litorâneo, além de alguns riachos e lagoas presentes na área, com áreas características do sistema Fluviomarinho.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

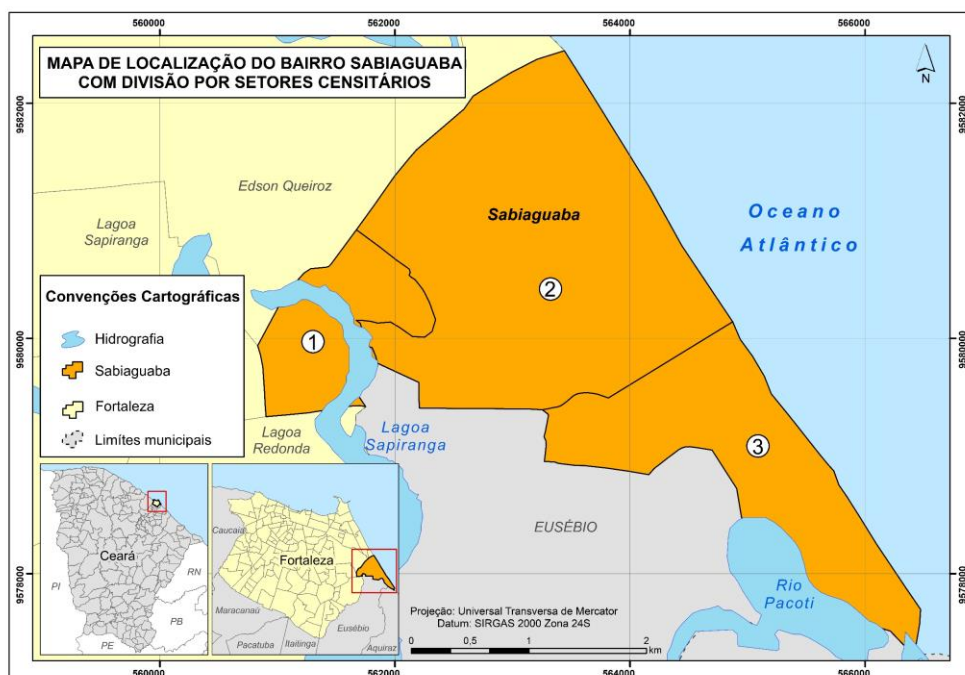


Figura 1 – Mapa de localização do bairro Sabiaguaba com divisão por setores censitários

Na pesquisa, foram realizados procedimentos de campo e laboratório a fim de determinar as áreas mais susceptíveis aos riscos ambientais e à ocorrência de desastres. Sendo importante investigar a fragilidade ambiental da área, levando em conta suas características físicas, ambientais e de uso e ocupação, compartilhando princípios da ecodinâmica e, também, analisar dados referentes à renda, à educação, ao saneamento e à situação social da população, pois tais variáveis fazem parte da determinação da vulnerabilidade social.

Trabalhando a nível de setores censitários (divididos em 1, 2 e 3, de acordo com a Figura 1) e com o uso dos dados do IBGE (2011), do ano de 2010, aplica-se o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), de maneira a representar uma estimativa da realidade social no bairro Sabiaguaba e descobrir como se dá a distribuição da vulnerabilidade na área. Assim, de acordo com as variáveis analisadas, é possível saber quais áreas apresentam um maior IVS e, em decorrência disso, apresentando dificuldades em amenizar os impactos de uma crise.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Como afirma Santos (2015), a capacidade de recomposição de uma sociedade, após a ocorrência de um desastre, é determinada de acordo com o grau de vulnerabilidade que ela expressa, sendo esse um meio de refletir suas relações com o espaço social e suas condições socioeconômicas.

De acordo com Castriotra (2003), a exclusão territorial pode ser gerada a partir da segregação do território, com isso, a ocupação das áreas mais frágeis (principalmente, aquelas de fragilidade emergente forte e muito forte), pela população mais vulnerável, configura-se como um forte reflexo desse cenário. Nesse contexto, a integração e análise das informações dessas duas componentes, fragilidade ambiental e vulnerabilidade social, permite-se chegar ao delineamento das áreas de risco socioambiental, sendo capaz de designar diferentes níveis de disposição aos riscos.

3. Resultados e discussões

O bairro Sabiaguaba apresenta beleza cênica paisagística que se difere como um ambiente de exceção no sítio urbano de Fortaleza. A ocupação urbana rarefeita permite vislumbrar com maior precisão sistemas característicos do ambiente litorâneo, como faixa praial situada ao leste do bairro, terraços marinhos holocênicos, dunas móveis, tabuleiros pré-litorâneos e planície lacustre da lagoa comumente conhecida como Sapiranga na porção oeste.

Os parâmetros metodológicos da análise da fragilidade ambiental urbana, aplicada para o bairro Sabiaguaba, permitiram identificar diferentes níveis de fragilidade dos sistemas ambientais. As categorias de fragilidade encontradas se distinguem em: potenciais, áreas onde a pedogênese prevalece, cujos sistemas ambientais apresentam estabilidade para uso e ocupação da terra, confirmando maior segurança as situações de crise; e emergentes, cuja ação morfogênica predomina e confere instabilidade face a estabilização das ocupações.

Apresentados na figura 2, os resultados iniciais indicam que a categoria de fragilidade potencial é espacializada na porção oeste do bairro com níveis que variam de



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

muito baixa e média, correspondentes aos tabuleiros pré-litorâneos. Já as unidades de alta e muito alta de fragilidade emergente são encontradas com prevalência na porção leste do território, correspondente à faixa de praia paralela ao mar, terraços marinhos, campo de dunas móveis, depressões com potencial de ocorrência de lagoas interdunares, assim como na porção oeste na planície lacustre da Lagoa da Sapiroanga.

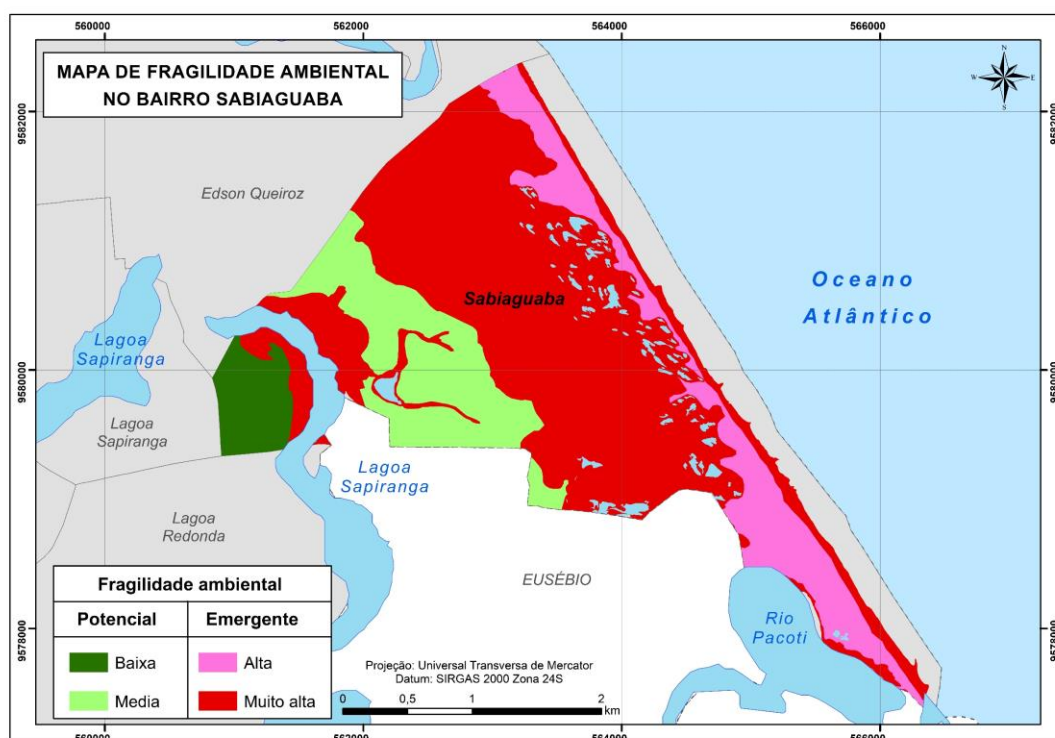


Figura 2 – Mapa de fragilidade ambiental no bairro Sabiaguaba

Embora a ocupação seja rarefeita no bairro Sabiaguaba, os grupos sociais que ocupam as unidades de fragilidade emergente estão mais suscetíveis aos riscos ambientais e sujeitos a sofrerem danos diretos e indiretos mediante a localização inadequada nesses sistemas ambientais que representam intensa ação morfodinâmica.

Nesse ínterim, a ocorrência de impactos hidrometeorológicos, provocados pelas ações dos sistemas atmosféricos produtores de chuva nos primeiros meses anuais, repercutem-se na



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

dinâmica natural desses sistemas ambientais causando transtornos e perturbações no trânsito, nas unidades de fragilidade potencial e nos ambientes mais instáveis produzindo riscos de desastres ambientais nas populações de maior vulnerabilidade social, conforme também analisam Lima, Santos e Zanella (2018) para todo sítio urbano de Fortaleza.

Nesse assunto, a vulnerabilidade das populações, estimada por setores censitários, é espacializada na figura 3. Conforme o tratamento geoestatístico, a vulnerabilidade do bairro apresenta-se em três níveis: baixa, alta e muito alta. Observa-se que a situação de alta vulnerabilidade social, no bairro, é marcada na porção oeste (setor 1), próxima a planície lacustre da Lagoa da Sapiranga e, ao norte (setor 2), próxima a foz do rio Cocó. Na porção sul (setor 3), embora a ocupação seja pouca, apresenta baixa vulnerabilidade.

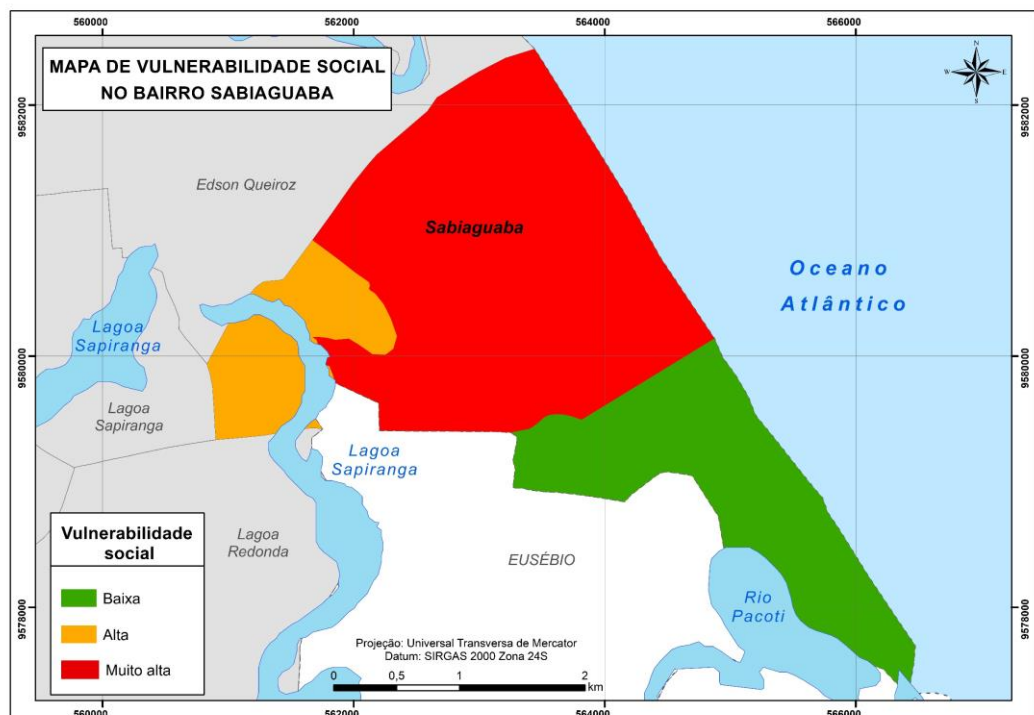


Figura 3 – Mapa de vulnerabilidade social no bairro Sabiaguaba



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Nesse ínterim e com base em Cardona (2001), entende-se que a alta vulnerabilidade social é a precariedade e carência na situação socioeconômica e de infraestrutura básica das populações para suportar as situações de crise, havendo dificuldades em amenizar os impactos sentidos, principalmente, pela porção menos favorecida. Santos (2015) corrobora com esse entendimento quando afirma que:

Ao relacionar a vulnerabilidade com os riscos Veyret e Richemond (2007b) direcionam o entendimento do conceito ao sugerir que ser vulnerável é estar fisicamente exposto a um perigo, apresentando certa fragilidade diante do evento e não ter condições ou os meios para enfrentar a crise, o que significaria a capacidade de um sistema complexo, como uma cidade, se restabelecer após uma situação de crise.

Dessa forma, tem-se que os riscos ambientais estão presentes em todo o território intra-urbano, mas as populações localizadas nos setores censitários que apresentam alta vulnerabilidade possuem menos segurança face a esse tipo de risco. De acordo com Lima (2018), para se ter um melhor entendimento dos riscos, deve-se considerar toda a sua multidimensionalidade e complexidade envolvida em suas temáticas, abrangendo uma série de aspectos. Tendo em vista esse quadro, a avaliação e espacialização dos riscos é realizada conforme a correlação entre a fragilidade ambiental (potencial e emergente) encontradas e a vulnerabilidade das populações do bairro.

Para que houvesse a integração dos dados, atribui-se uma ordem numérica para a formação da matriz de correlação que envolve as unidades de fragilidade e vulnerabilidade, apresentando os indicadores necessários para se entender os riscos ambientais (tabela I). Essa classificação numérica irá indicar maior ou menor predisposição a ocorrências de problemas.

Assim, no que se refere à coluna de fragilidade ambiental, os números de 1 a 5 relacionam-se as categorias de fragilidade potencial (muito baixa a muito alta), enquanto que, as de fragilidade emergente (muito baixa a muito alta), são representadas pelos números de 6



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

a 10. Já nas colunas referentes ao Índice de Vulnerabilidade Social, atribuiu-se a numeração de 1 a 4 (baixo a muito alto).

Tabela I – Matriz de correlação entre à Fragilidade Ambiental e Vulnerabilidade Social

FRAGILIDADE AMBIENTAL		ÍNDICE DA VULNERABILIDADE SOCIAL			
		Baixo (1)	Médio (2)	Alto (3)	Muito alto (4)
POTENCIAL	Muito baixa (1)	1.1	1.2	1.3	1.4
	Baixa (2)	2.1	2.2	2.3	2.4
	Média (3)	3.1	3.2	3.3	3.4
	Alta (4)	4.1	4.2	4.3	4.4
	Muito alta (5)	5.1	5.2	5.3	5.4
EMERGENTE	Muito baixa (6)	6.1	6.2	6.3	6.4
	Baixa (7)	7.1	7.2	7.3	7.4
	Média (8)	8.1	8.2	8.3	8.4
	Alta (9)	9.1	9.2	9.3	9.4
	Muito alta (10)	10.1	10.2	10.3	10.4

As áreas de risco de desastres ambientais são avaliadas conforme os limites dos três setores censitários presentes no bairro Sabiaguaba. Nos setores cuja fragilidade apresentavam categorias potenciais e emergentes, foi selecionada para representação aquela que predominava no território.

Mediante a correlação das informações, no bairro encontram-se áreas das quais apresentam médio e muito alto riscos de desastres ambientais. Na análise, percebe-se que os ambientes com fragilidade potencial baixa e média (setor 1, conforme a Figura 1) e com uma alta vulnerabilidade social (setor 1), configuram áreas de risco baixo e de menor expressão no bairro (figura 4).

Já os setores em que se encontram nas áreas em que a fragilidade se configurou de modo expressivo como alta ou muito alta (setores 2 e 3) e onde a população tem uma



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

vulnerabilidade muito alta (setor 2) são classificados com ocorrência muito alta de riscos de desastres ambientais, expressando a formação de áreas de risco (Figura 4). Da mesma forma, na porção sul, mesmo quando há presença de baixa vulnerabilidade social, os riscos de desastres ambientais são caracterizados como muito altos em virtude da alta instabilidade emergente dos campos de dunas, terraços marinhos e faixa de praia.

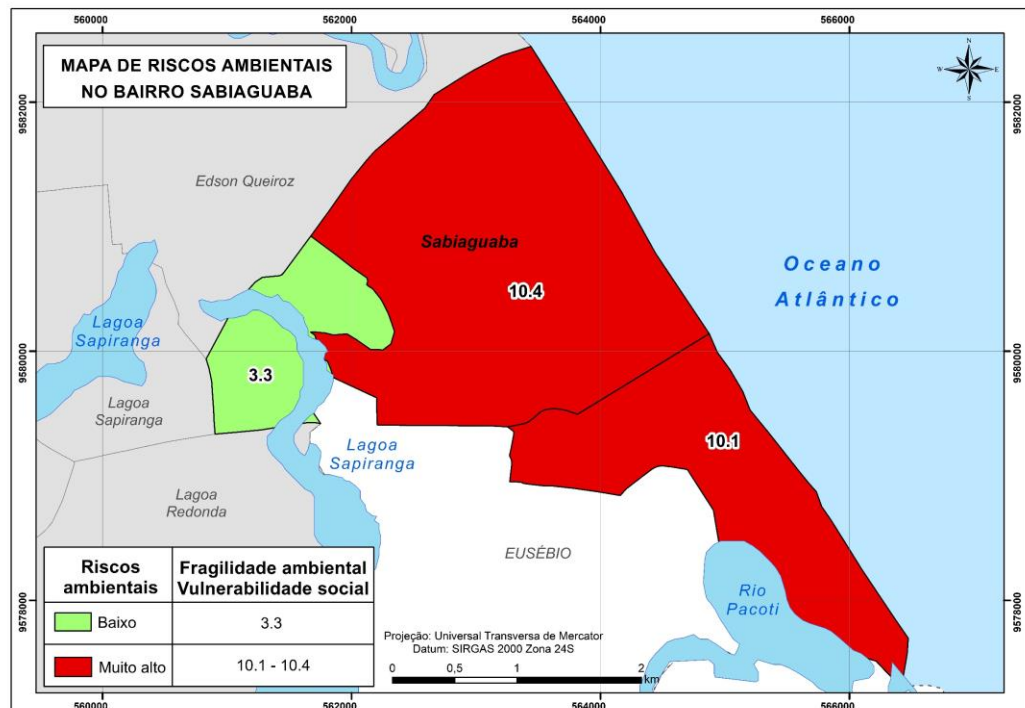


Figura 4 – Mapa de riscos ambientais no bairro Sabiaguaba

Nesse contexto do bairro Sabiaguaba, chega-se a compreensão de que a expansão do sítio urbano no bairro e em áreas periféricas na cidade de Fortaleza pode contribuir para ocorrência de riscos de desastres ambientais nas unidades de fragilidade emergente, cujos ambientes não devem ser destinados para ocupação.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

4. Considerações finais

O cenário apresentado na pesquisa, mostra que o uso e ocupação indiscriminados nos ambientes de maior fragilidade, principalmente pelas populações com maior índice de vulnerabilidade, apresenta forte ligação com as áreas consideradas de risco, não podendo, portanto, dissociar a fragilidade ambiental e a vulnerabilidade social para compreensão da suscetibilidade aos riscos ambientais e para dimensionar tal problema de desastres.

Deve-se levar em consideração, portanto, duas condições para ocorrência de um desastre, segundo Santos (2015); uma delas diz respeito a um fenômeno natural que possa causar situações de crise, sendo apontado como um fator de risco e, a outra circunstância, está relacionada ao baixo poder de resiliência, ou seja, à capacidade precária de resposta à crise.

Nesse contexto, percebe-se que a susceptibilidade aos riscos, observada no bairro Sabiaguaba, vai estar ligada ao uso e ocupação pela população mais vulnerável, nas áreas de maior fragilidade, pois, com os resultados, observou-se que, mesmo com uma ocupação incipiente, o bairro apresenta, em algumas partes de seu território, uma maior disposição às situações risco socioambientais, em decorrência da ocupação irregular nos ambientes de maior fragilidade, principalmente, pela população com maior grau de vulnerabilidade.

5. Referências Bibliográficas

CARDONA, Omar Darío. **Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos**. Tese (Doutorado - Universidad Politécnica de Cataluña), Barcelona, 2001.

CASTRIOTA, L. B. Urbanização brasileira: redescobertas. In: CASTRIOTA, L. B. (org.). **Urbanização brasileira: redescobertas**. Belo Horizonte: Editora C/Arte, 2003. p. 9-28.

LIMA, João Sérgio Queiroz de; SANTOS, Jader de Oliveira; ZANELLA, Maria Elisa. **Impactos das chuvas na cidade de Fortaleza no triênio 2013, 2014, 2015**. Revista Territorium. v.25, 2018. p.5-22.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

SANTOS, Jader de Oliveira. **Relações entre Fragilidade Ambiental e Vulnerabilidade Social na Susceptibilidade aos Riscos.** Revista Mercator, p.75-90, 2015. Doi: <http://10.4215/RM2015.1402.0005>

SANTOS, Jader de Oliveira. **Fragilidade e riscos socioambientais em Fortaleza-CE.** Fortaleza: Imprensa Universitária, 2016.

SANTOS, Jader de Oliveira; SOUZA, Marcos J. Nogueira de. **Abordagem Geoambiental aplicada à análise da vulnerabilidade e dos riscos em ambientes urbanos.** Boletim Goiano de Geografia. Goiânia, v 34, n2, p. 215-232, maio/ago. 2014.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. *Et al.* **Diagnóstico geoambiental do município de Fortaleza:** subsídios ao macrozoneamento ambiental e à revisão do plano diretor participativo (PDPFor). Fortaleza: PREFEITURA MUNICIPAL DE FORTALEZA, 2009. 172 p.