

## **VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL URBANA DO MUNICÍPIO BREJO DOS SANTOS/PB**

Airton Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>  
Mailson Gonçalves Gregório<sup>2</sup>  
Francisco Jean da Silva Paiva<sup>3</sup>  
Erasto Gonçalves de Oliveira<sup>4</sup>  
Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>5</sup>

### **RESUMO**

As complexidades teóricas demonstram que na prática faz-se necessário a estruturação de sistemas de indicadores de vulnerabilidade socioambiental visando aproximar da realidade da sociedade urbana. Com isso o objetivo do trabalho foi confeccionar um mapa de vulnerabilidade socioambiental do município de Brejo dos Santos na Paraíba, a partir das variáveis de renda, saneamento e educação, fazendo uma relação destes com possíveis mudanças adaptativas da sociedade, bem como propor soluções reais para diminuir a vulnerabilidade socioambiental urbana. Os setores censitários três e cinco da variável educação são classificados como muito vulnerável e extremamente vulnerável respectivamente. A variável saneamento o setor três e cinco são classificados como sendo extremamente vulnerável e vulnerável respectivamente, os demais setores para essas variáveis foram classificados pouco vulnerável e não vulnerável. Quanto a variável renda a maior vulnerabilidade destaca-se nos setores 1(um) e 6 (seis) os demais setores são classificados como pouco vulnerável e não vulnerável. A sobreposição dos índices de vulnerabilidade socioambiental destacou-se como muito e extremo vulnerável para as variáveis educação e saneamento. Constatou-se que a predominância de maior vulnerabilidade socioambiental foram os setores censitários três e cinco.

**Palavras-chave:** Meio ambiente, sociedade, indicadores ambientais.

---

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [airtonufcg1454@gmail.com](mailto:airtonufcg1454@gmail.com);

<sup>2</sup> Mestrando no Curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [gregoriomailson@gmail.com](mailto:gregoriomailson@gmail.com);

<sup>3</sup> Mestrando no Curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [g.an\\_93@hotmail.com](mailto:g.an_93@hotmail.com);

<sup>4</sup> Graduado no Curso de Bacharelado em Humanidades pela Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, [erasto@unilab.edu.br](mailto:erasto@unilab.edu.br);

<sup>5</sup> Pesquisadora: Doutoranda, Curso de Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [eng.nagelamaria@gmail.com](mailto:eng.nagelamaria@gmail.com).

## INTRODUÇÃO

Os riscos socioambientais cada vez mais constituem objeto de debates principalmente devido ao aumento da intensidade de ocorrência de desastres de diferentes ordens. O crescimento desordenado da população sobre o espaço urbano tem limitado um grupo social a ocupar e usar o solo indevidamente, sobretudo no que tange as políticas voltadas para habitação popular. Sem considerar os riscos existentes ou por não terem opção de moradia as pessoas passam a ocupar as áreas de maior fragilidade ambiental como a única alternativa possível.

Medeiros (2014), define vulnerabilidade como sendo uma ampla noção multidimensional na medida em que afeta indivíduos, grupos e territórios em prol a seu bem-estar de diferentes formas e intensidades.

Na percepção de Penna e Ferreira (2014), Ribeiro (2010), e Medeiros (2014) o risco socioambiental em que um grupo de pessoas se encontra aumenta se as ocupações das áreas forem feitas de forma irregular ou se estas já forem susceptíveis a fenômenos de riscos naturais, como, moradias em áreas muito íngremes que estarão sujeitas a deslizamento e soterramentos das pessoas e suas habitações, ou próximas das margens dos rios e riachos sujeitas a enchentes.

Os riscos podem ser identificados a partir de elementos sociais e/ou naturais em relação ao modo de vida de dada população. Conforme afirma Sales (2015), os riscos precisam ser prevenidos para que evite-se a circunstância que pode resultar em fatalidades humanas. No entanto, deve-se considerar nos estudos o nível de capacidade humana da percepção do risco, e de sua capacidade de reação frente uma ocorrência, destacando-se assim o processo de adaptabilidade e/ou de resiliência.

O IPCC (2001), introduz o conceito de capacidade de adaptação no Relatório de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas, e define a capacidade de adaptação como um dos fatores determinantes da vulnerabilidade. No entanto, Edger (2004) afirma que a vulnerabilidade e a capacidade de adaptação são descritos em termos gerais, e a maneira na qual a relação entre eles é mediada pelos tipos de ameaças enfrentadas pelos sistemas não é explorado.

Para Licco (2013), Vulnerabilidade pode ser definida como uma condição resultante de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais ou de processos que aumentam a susceptibilidade de uma comunidade aos impactos de um perigo que pode diminuir ou aumentar seus efeitos de contato em que o ser humano, individualmente ou em grupo, está exposto nas diversas situações da sua vida. Todavia, é necessário, para tanto, dispor de informações sobre os impactos dos desastres naturais.

Para tanto estudos específicos de vulnerabilidade socioambiental contribuem para informa aos governantes a localização das áreas de maior risco dentro da zona urbana. Desta forma permite um melhor planejamento *in situ* nas áreas de vulnerabilidade. Um dos fatores relevantes à vulnerabilidade social que afeta e expõe um grupo de humanos segundo Lopes (2008), é a exclusão social, que é caracterizada por um conjunto de processos geralmente associados pela circunstância ou pela propagação de outros fenômenos, tais como: o desemprego estrutural, a população de rua, a fome, a violência, a falta de acesso a bens e serviços, a segurança, a justiça, a cidadania, entre outros. Esses processos sociais excludentes priva a classe mais pobre do sentimento de pertencimento ao espaço urbano.

No mesmo instante em que Wanderley (2006), entende que a pobreza e desigualdades sociais, e também exclusão e inclusão sociais são indicadores de um lugar social, de uma condição de classe, expressando relações vigentes na sociedade, nos quais os produtos dessas relações no âmbito social, político e econômico define para os pobres um lugar na sociedade.

Com tudo o objetivo do trabalho foi construir um mapa de vulnerabilidade socioambiental do município de Brejo dos Santos na Paraíba, a partir dos índices de renda, saneamento e educação, fazendo uma relação destes com possíveis mudanças adaptativas da sociedade, bem como propor soluções reais para diminuir a vulnerabilidade socioambiental urbana.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada pautou-se na utilização do método exploratório. Os procedimentos metodológicos foram vinculados à utilização e construção de banco de dados, a leitura e interpretação de conteúdos bibliográficos, bem como artigos científicos especializados sobre a temática junto a sites como periódico capes e google academic, a discussão e divulgação de novas conexões teóricas e conceituais acerca de temas relacionados à vulnerabilidade socioambiental, assim como, junto a trabalhos desenvolvidos que direto ou indiretamente aborda as diferentes temáticas.

O levantamento de dados secundários auxiliou na caracterização das localidades, assim como, para a contextualização das especificidades sociais. Utilizamos de sites oficiais da AESA, DNOCS e CPTEC/INPE para obtermos dados de pluviosidade anual dos últimos 6 (seis) anos e do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) nos seus múltiplos livros que aborda a temática secas no Brasil e no nordeste semiárido.

No que se refere à coleta de dados secundários para a espacialização das informações indicando maior ou menor nível de vulnerabilidade social foram feitas a partir da base de informações por setor censitário, censo 2010, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e a partir deste foi possível criar os índices de renda média nominal, educação, saneamento e abastecimento de água com o objetivo de gerar um mapa de vulnerabilidade social do espaço urbano para cidade Brejo dos Santos/PB.

Para a espacialização dos dados em uma base cartográfica foi utilizado o QGis 2.14.15-Essen. Já a tabulação dos dados obtidos no IBGE, foi através do software Microsoft Office Excel 2010.

### **Obtenção dos Índices**

Para o sistema da vulnerabilidade socioambiental sua otimização objetiva a diminuição das vulnerabilidades, assim, a relação dos indicadores que compõe este estudo podem ter dois tipos de relação com a mesma: uma positiva, quando à medida que a variável cresce, ela contribui para diminuir a vulnerabilidade e outra negativa, quando à medida que a variável cresce, ela contribui para o aumento da vulnerabilidade. Neste aspecto, foram definidos os tipos de relação (positiva ou negativa) que cada indicador representa em sua contribuição para a vulnerabilidade. A operacionalização dessa relação positiva ou negativa foi feita da seguinte forma:

Se a relação for positiva, usa-se a seguinte fórmula:

$$I = \frac{M - X}{M - m}$$

Se a relação for negativa:

$$I = \frac{X - m}{M - m}$$

Em que:

I = índice calculado para cada setor censitário analisado.

X = valor para cada variável em cada setor censitário.

m = valor mínimo identificado para todos os setores censitários.

M = valor máximo identificado para todos os setores censitários.

O procedimento adotado ajustou os valores observados dos índices a escalas com valor mínimo de zero (0) e o valor máximo de um (1), criando condições para agregação na dimensão socioeconômica da vulnerabilidade e, assim, obter o Índice de Vulnerabilidade Social.

A metodologia adotada para a obtenção dos índices desse estudo foi similar à descrita por Albuquerque e Sales (2016) conforme segue abaixo.

O índice total ou final para a renda média nominal foram obtidos através de quatro índices parciais no qual chamamos de R1 para domicílios sem salário mínimo (S.M) denominados indigentes, R2 para domicílios com renda de até 1/2 de salário mínimo (S.M) no qual denominamos como extremamente pobres, R3 para domicílios com renda de 1/2 a 1 salário mínimo (S.M) denominados pobres e R4 para domicílios com renda de 1 a 2 salário mínimo (S.M). O somatório dos índices R1, R2, R3 e R4 dividido por quatro obtém-se o índice total para renda média nominal. O salário mínimo usado como referência foi do ano 2010, R\$ 510,00 estipulada através da Lei 12.255 /2010.

A quantidade de domicílios particulares permanentes de cada setor censitário versos a renda R1 se referiu aos domicílios indigentes, ou seja, sem renda obtendo-se a porcentagem por setor censitário. A partir da porcentagem de renda calculou-se o índice R1 para cada setor. Da seguinte forma.

$$\%Renda = \frac{R1 * 100}{Quantidade\ de\ Domicílio\ por\ bairro}$$

$$Índice\ R1 = \frac{X - m}{M - m}$$

X; é o valor da %renda média nominal por cada setor censitário.

m; é o menor valor da %renda média nominal.

M; é o maior valor %renda média nominal.

Para se calcular o índice R2, R3 e R4 seguiu o mesmo princípio, observando sempre a renda que o complementou. Da seguinte forma.

$$\%Renda\ n = \frac{Rn * 100}{Quantidade\ de\ Domicílio\ por\ bairro}$$

$$Índice\ Rn = \frac{X - m}{M - m}$$

O índice de educação foi obtido para o número de alfabetizados com cinco ou mais anos de idade. O princípio do cálculo para gerar o índice educação pode ser observado abaixo.

$$\%Educação = \frac{N^o\ de\ alfabetizados\ com\ cinco\ ou\ mais\ anos\ de\ idade * 100}{Quantidades\ de\ pessoas\ por\ setor}$$

$$Índ\ Educação = \frac{M - X}{M - m}$$

M = é o maior valor %educação

X = é o valor da %educação por cada setor censitário

m = é o menor valor da %educação

O índice de saneamento foi gerado a partir dos índices de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e coleta de lixo por setor censitário. O índice de quantidade de domicílio com abastecimento de água, acesso a esgoto sanitário e acesso a coleta de lixo por setor censitário é calculado pelo mesmo princípio que se utilizou para o cálculo do índice educação.

$$\%Saneamento\ n = \frac{Quantidade\ de\ domicílio\ com\ acesso\ n * 100}{Quant.\ domicílio\ por\ bairro}$$

Através dos índices totais de renda, educação e saneamento ambiental foi possível gerar o mapa de vulnerabilidade social para a cidade de Brejo dos Santos, esses índices se aproximam da verdadeira realidade em que a população se encontra.

A forma como esta disposta os níveis de renda, educação e saneamento no espaço urbano foram representados por índices referentes a cada grupo de variável, foi utilizado um conjunto de cores com seus respectivos nomes que correspondem aos níveis de vulnerabilidade socioambiental da população explicitados em cada setor censitário estudado. O quadro 1 mostra a classificação e representação dos índices com variação de (0-1) pela cor correspondente, conforme uma escala definida para este estudo:

**Quadro 1: Classe de vulnerabilidade social para determinar a situação em que se encontra a população.**

Coloração/Nome	Nível de Vulnerabilidade Socioambiental	Índice de (0-1)
Vermelho	0,80 – 1,00	Extremamente Vulnerável
Laranja	0,70 – 0,80	Muito Vulnerável
Amarelo	0,50 – 0,70	Vulnerável
Verde Claro	0,25 – 0,50	Pouco Vulnerável
Verde Escuro	0,00 – 0,25	Não Vulnerável

Fonte: (ALBUQUERQUE E SALES, 2016).

A análise da situação de vulnerabilidade segue o critério de quanto mais próximo ou igual a um (1,00) for o índice por setor censitário, pior a situação. Para uma situação entre zero e zero vírgula vinte e cinco (0,25) em melhor situação se encontra as pessoas, e assim sucessivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os setores censitários foram identificados com seus respectivos números de correspondente ao CD\_GEOCODI de acordo com a tabela 10, seis setores censitários urbanos utilizados para identificam no mapa de vulnerabilidade social sua posição e os CDs GEOCODI que o IBGE utiliza para alimentar seus bancos de dados relativos à cidade de Brejo dos Santos.

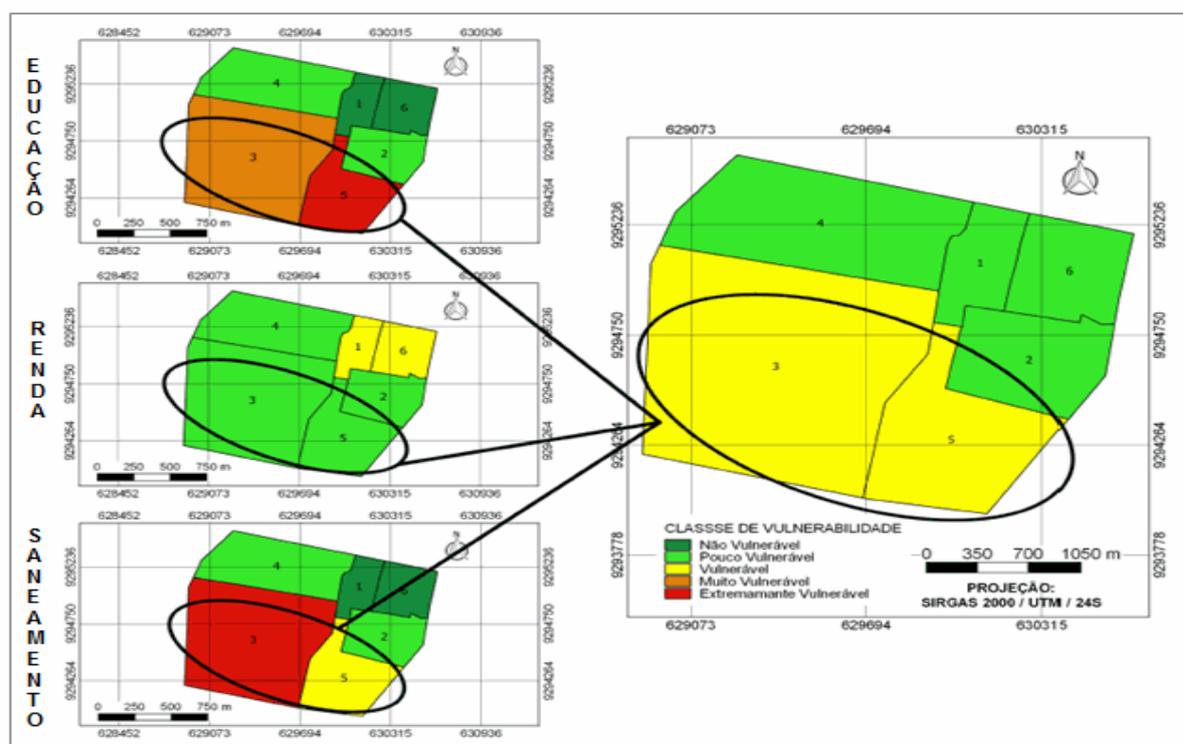
**Tabela 10 – Relação entre os setores censitários urbanos da cidade de Brejo dos Santos e seus respectivos CD\_GEOCODI**

CIDADE	Nº DOS SETORES CENCITÁRIOS URBANO	CD_GEOCODI
BREJO DOS SANTOS	1	250290405000001
	2	250290405000002
	3	250290405000003
	4	250290405000004
	5	250290405000009
	6	250290405000010

Fonte: Autoria própria com base nos dados do IBGE, 2010.

O mapa 01 traz a espacialização dos setores urbanos que apresentam o pior índice de vulnerabilidade socioambiental, assim como, os melhores índices, para os aspectos renda, educação e saneamento, com isso identifica se os setores censitários com maior necessidade de investimento por variável estudada.

**Figura 01 - Mapa da vulnerabilidade social apresentando a espacialização dos setores a partir do mapa educação, renda e saneamento da cidade de Brejo dos Santos**



Fonte: Autoria própria com base nos dados do censo demográfico IBGE, 2010.

Para o mapa de educação o setor 03 se apresentou como muito vulnerável e setor 05 o nível é extremamente vulnerável esse resultado é de pouco investimento na infraestrutura

escolar nas periferias da zona urbana. No caso da renda os setores 03 e 04 se comportaram como pouco vulneráveis. No mapa de saneamento o setor 03 apresenta extrema vulnerabilidade segundo do setor 05 com níveis apenas de vulnerabilidade.

A sobreposição dos índices de educação, renda e saneamento apresentadas no mapa de vulnerabilidade social tornou os setores 03 e 05 como vulneráveis. Estes mesmos setores para o mapa de educação e saneamento índices preocupantes em relação ao ensino correspondente a taxa de pessoas com 5 anos ou mais de idade que não estão alfabetizadas, para abastecimento de água, coleta de lixo e de esgotamento sanitário.

Como proposta para diminuição da vulnerabilidade socioambiental em cidades de pequeno e médio porte tendo como base Brejos dos Santos/PB, é necessário mais além do que investimento na construção de creches e escolas profissionalizantes mais acessíveis. Propõe-se a criação de um programa de ação mutua entre todas as secretarias municipais com ênfase em resgatar alunos evasivos e da capacitações técnicas as famílias e jovens. Desta forma envolve a sociedade e à sensibiliza quanto a importância da educação, meio ambiente e bem estar social.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os setores censitários 3 (três) e 5 (cinco) são os que se destacam com maior vulnerabilidade socioambiental quando sobrepostos no mapa 01. Os mesmos também são destaque individual nas variáveis educação e saneamento classificados como de vulnerável à extremamente vulnerável. Os demais setores são classificados como pouco vulnerável ou não vulnerável.

## **REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, R. S.; SALES, R. M. M. Políticas Públicas e Vulnerabilidade Socioambiental em Espaços Urbanos: uma análise a partir de Catolé do Rocha, Itaporanga e Pombal-PB. In: XIII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFCG, 2016. Campina Grande. **Anais**. Campina Grande: UFCG, 2016.

LOPES, J. R. Processos sociais de exclusão e políticas públicas de enfrentamento da pobreza. **Cad. CRH**, Salvador, v. 21, n. 53, p. 347-360, ago. 2008.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil. In: **Vulnerabilidade ambiental e mudanças globais**. Brasília, DF, 2016. Cap. 3, p. 73.

WANDERLEY, M. B. Sistema de informação em gestão social. **Estudos avançados**, v. 20, n. 56, p. 149-160, 2006.

ADGER, W. N. et al. **New indicators of vulnerability and adaptive capacity**. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, 2004.

IPCC. Climate change: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers, WMO, 2001.

LICCO, E. A. Vulnerabilidade social e desastres naturais: uma análise preliminar sobre Petrópolis, Rio de Janeiro. **InterfacEHS-Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, 2013.

SALES, L. G. L; ARAUJO, S. C; MARTINS, W. A. Diagnóstico do Abastecimento de Água para a Região do Médio Piranhas no Semiárido Paraibano: uma análise em nível de setor censitário do ibge. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS. Poços de Caldas, 2015. **Anais**. Minas Gerais: CNMA, 2015. v. 1, p. 2-3.

Mudanças Climáticas 2014: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade. **Contribuição de Grupo de Trabalho II ao Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre o Clima Mudança**. Editado por C. B. Field et al. Cambridge / Nova York, Cambridge University Press / IPCC, 2014

MEDEIROS, C. N. de. **Vulnerabilidade socioambiental do município de Caucaia (CE): Subsídios ao ordenamento territorial**. Tese (doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, CE. Fortaleza, 2014.

PENNA, N. A.; FERREIRA, I. B. Desigualdades Socioespaciais e Áreas de Vulnerabilidades nas Cidades. **Mercator-Revista de Geografia da UFC**, v. 13, n. 3, p. 25-36, 2014.

RIBEIRO, W. C. Riscos e vulnerabilidade urbana no Brasil. **Scripta Nova: revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, n. 14, p. 65, 2010.