



ISSN: 2447-3359

REVISTA DE GEOCIÊNCIAS DO NORDESTE

Northeast Geosciences Journal

v. 6, nº 1 (2020)

<https://doi.org/10.21680/2447-3359.2020v6n1ID19066>



IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NOS DIFERENTES GRAUS DE VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA, PB.

Floriza Maria da Silva Pereira¹; Camila Cunico²

¹Bacharela em Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9808-7164>

Email: florizamaria36@gmail.com

²Doutora em Geografia, Departamento de Geociências, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9930-1951>

Email: camilacunico@yahoo.com.br

Resumo

Nas últimas décadas, o Brasil passou por mudanças significativas em termos da construção das cidades e alguns estudiosos defendem que estes lugares atuam como mecanismos de exclusão, pois os centros são dotados de infraestrutura e as periferias caracterizam-se como um espaço distante e subequipado que predominantemente apresenta populações de baixa renda. Estas características possibilitam o risco e a privação de infraestrutura adequada que produz riscos à saúde humana, qualidade de vida e degradação ambiental, configurando em vulnerabilidade socioambiental. O objetivo do trabalho foi identificar e avaliar as condições de esgotamento sanitário e de abastecimento de água nos diferentes graus de vulnerabilidade socioambiental, pelo uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG) do município de João Pessoa, localizado no estado de Paraíba para o ano de 2010. A metodologia consiste na sobreposição cartográfica e espacialização de seis variáveis do Censo Demográfico de 2010 do IBGE e como resultados tem-se que ao relacionar as variáveis elencadas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com as classes de vulnerabilidade socioambiental mais intensas (“Alta” e “Muito Alta”), observou-se que a distribuição de água e coleta de esgoto não estão necessariamente relacionadas a áreas de maior vulnerabilidade socioambiental como preconiza a hipótese aplicada ao trabalho.

Palavras-chave: Infraestrutura; Censo; SIG.

IDENTIFICATION AND EVALUATION OF WATER CONDITIONS SUPPLY AND SANITARY DRAINAGE IN DIFFERENT DEGREES OF VULNERABILITY IN THE MUNICIPALITY OF JOÃO PESSOA, PB.

Abstract

In recent decades, Brazil has undergone significant changes in the construction of cities and some scholars argue that these places act as mechanisms of exclusion, because the centers are endowed with infrastructure and the peripheries are characterized as a distant and subequipped space that predominantly has low income populations. These characteristics enable the risk and deprivation of adequate infrastructure that produces risks to human health, quality of life and environmental degradation, configuring in social and environmental vulnerability. The objective of this study was to identify and evaluate the conditions of sanitary sewage and water supply in different degrees of social and environmental vulnerability, through the use of Geographic Information System (GIS) of the city of João Pessoa, located in Paraíba state for the year 2010. The methodology consists of the cartographic overlap and spatialization of six variables of the 2010 IBGE's Demographic Census, and as a result we have to relate the listed variables of water supply and sewage to the most intense socioenvironmental vulnerability classes (“High” and “Very High”), it was observed that water distribution and sewage collection are not necessarily related to areas of greater social and environmental vulnerability as the hypothesis applied to the work suggests.

Keywords: Infrastructure; Census; GIS.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO EN DIFERENTES GRADOS DE VULNERABILIDAD SOCIOAMBIENTAL EN LA CIUDAD DE JOÃO PESSOA, PB.

Resumen

En las últimas décadas, Brasil ha experimentado cambios significativos en términos de construcción de ciudades y algunos estudiosos argumentan que estos lugares actúan como mecanismos de exclusión, ya que los centros están dotados de

infraestrutura y las periferias se caracterizan como un espacio distante y poco equipado que predominantemente presenta poblaciones de bajos ingresos. Estas características permiten el riesgo y la privación de infraestructura adecuada que produce riesgos para la salud humana, la calidad de vida y la degradación ambiental, configurando la vulnerabilidad social y ambiental. El objetivo del trabajo fue identificar y evaluar las condiciones de alcantarillado sanitario y suministro de agua en diferentes grados de vulnerabilidad socioambiental, utilizando el Sistema de Información Geográfica (SIG) del municipio de João Pessoa, ubicado en el estado de Paraíba para el año. 2010. La metodología consiste en la superposición cartográfica y la espacialización de seis variables del Censo Demográfico 2010 de IBGE y, como resultado, tenemos que relacionar las variables enumeradas en el suministro de agua y saneamiento con las clases de vulnerabilidad socioambiental más intensas ("Alta "Y" Muy alto "), se observó que la distribución del agua y la recolección de aguas residuales no están necesariamente relacionadas con áreas de mayor vulnerabilidad socioambiental, como la hipótesis aplicada al trabajo defiende.

Palabras-clave: Infraestructura; Censo; SIG.

1. INTRODUÇÃO

A racionalidade econômica e tecnológica bastante presente na década de 1960, e a conseqüente degradação dos recursos naturais pelo sistema de produção adotado, trouxeram a discussão sobre a relação entre meio ambiente e sociedade para o meio acadêmico. Tais discussões foram no sentido de avaliar os impactos causados pela ação antrópica sob o ambiente e, de acordo com Deschamps (2004, p.1), duas importantes opiniões sobre as causas da degradação ambiental surgiram: o crescimento econômico e o crescimento demográfico. De acordo com o mesmo autor “[...] a noção de risco na sociedade moderna está estreitamente relacionada às condições de incerteza, insegurança e falta de proteção manifestadas nas esferas econômicas, ambiental, social, [...]”.

Nas últimas décadas, o Brasil passou por mudanças significativas em termos da construção do espaço e de acordo com (CUNHA; *et al*, 2004) a “[...] diversificação das formas de movimentos populacionais, assentamentos humanos e a consolidação de um padrão de expansão urbana que considera a segmentação e diferenciação ambiental, social, demográfica e econômica” contribuem para os fenômenos de conurbação, desconcentração demográfica e periferização devido ao espraiamento territorial e baixa qualidade de vida deste tipo de expansão. Assim, muitas áreas urbanas não apresentavam infraestrutura e equipamentos sociais adequados (CUNHA; *et al*, 2004).

Estudiosos como Villaça (2001) defendem que os espaços atuam como mecanismos de exclusão e seguem um padrão denominado de “centro x periferia” em que o centro costuma ser dotado da maioria dos serviços urbanos, públicos e privados e possui as classes de alta renda, mas a periferia se caracteriza como um espaço distante e subequipado que predominantemente apresenta populações de baixa renda. Diante de tais fatores, a análise dessas características ganhou espaço em trabalhos acadêmicos e contribuiu para o conceito de injustiça ambiental

que consiste de acordo com a Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA) como:

[...] o mecanismo pelo qual sociedades desiguais, do ponto de vista econômico e social, destinam a maior carga dos danos ambientais do desenvolvimento às populações de baixa renda, aos grupos sociais discriminados, aos povos étnicos tradicionais, aos bairros operários, às populações marginalizadas e vulneráveis. (RBJA, 2001 apud LEROY, 2011, p. 1).

Com o crescimento das desigualdades sociais, da pobreza e segregação socio-espacial atrelada a degradação ambiental, em meados da década de 1980 surgiu uma abordagem teórico-metodológica que não considerava apenas os aspectos físicos do risco, mas o fator social, denominada de vulnerabilidade (ALMEIDA, 2012). O conceito de vulnerabilidade é diverso e atualmente busca-se aplicar a sua definição os aspectos do espaço, que podem ser compreendidos pelas características do ambiente (hidrografia, clinografia, vegetação). E sociais, fatores como pobreza, idade, gênero, etnia, classe social, qualidade dos serviços de saneamento básico (ALMEIDA, 2012).

Porém, por apresentar diversas variáveis em sua construção a vulnerabilidade torna-se complicada de mensurar, por isto tem-se utilizado nos estudos mais recentes sobre essa temática os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), pois permitem realizar análises complexas ao integrar dados de diversas fontes criando-se banco de dados georreferenciados, além de tornarem possível automatizar a produção de documentos cartográficos (INPE, 2001).

De acordo com Alves (2006, p. 43) a vulnerabilidade socioambiental em termos do SIG pode ser definida como “[...] a coexistência ou sobreposição espacial de grupos populacionais muito pobres e de alta privação (vulnerabilidade social) e áreas de risco ou degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental).”

Diante deste exposto tem-se que a privação de infraestrutura adequada das cidades produz riscos à saúde humana, qualidade de vida e degradação ambiental que configura a vulnerabilidade socioambiental devido a doenças de veiculação hídrica, inundações, mortalidade infantil e demais aspectos diretamente relacionados às condições de saneamento ambiental.

Sabe-se que a saúde humana desde as primeiras civilizações esteve associada a qualidade do sistema de saneamento ambiental. Apesar da experiência humana com esta temática de acordo com o Relatório de 2015, *Progress on Sanitation and Drinking Water* da Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 663 milhões de pessoas ainda carecem de acesso a melhores fontes de águas potáveis e 2,4 milhões de pessoas ainda não tem acesso a saneamento de qualidade. Em termos de regiões em desenvolvimento como o Brasil, com base no mesmo relatório, houve avanço no abastecimento de água tendo em vista que a meta estabelecida pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) foi superada, de 85% para 89%. Porém, para os serviços de saneamento este valor foi de 62 ao invés de 71%.

Com base nas informações e conceitos elencados, o presente trabalho teve como objetivo identificar e avaliar as condições de esgotamento sanitário e de abastecimento de água nos diferentes graus de vulnerabilidade socioambiental com o uso de Sistema de

Informações Geográficas (SIG) do município de João Pessoa, localizado no estado de Paraíba para o ano de 2010.

Este município se situa no litoral paraibano, possui uma população estimada para o ano de 2018 de 800.323 habitantes (IBGE; 2019), densidade demográfica de 3.421, 28 hab/km², de acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil de 2013 encontra-se na 6ª posição dos melhores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) da Região Nordeste, apresentando uma diferença de 0,025 para Fernando de Noronha (primeiro colocado).

Com relação as características físico-naturais, a capital da Paraíba localiza-se na Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, possui como principais cursos hídricos, de acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, os rios Gramame, Mamuaba, Mumbaba (responsáveis pelo abastecimento de água da cidade), Sanhauá, Cabelo, Jaguaribe e Marés. De clima tropical quente e úmido, com temperatura média em torno de 26°C em todos os meses do ano e chuvas concentradas no outono e no inverno de acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (2011), umidade relativa do ar que se mantém em torno de 80% com índices pluviométricos anuais que variam entre 900 mm e 1.800 mm.

2. METODOLOGIA

A metodologia aplicada para avaliação dos graus de vulnerabilidade socioambiental e as condições de esgotamento sanitário e abastecimento de água tiveram como base os trabalhos de Alves (2006; 2007), Alves e Torres (2006) e Cunico (2013) que usam do Sistema de Informações Geográficas (SIG) para produzir resultados que permitem a interpretação das condições do território.

Em termos de estudo estatístico os intervalos das classes obtidas dos resultados cartográficos foram definidos pelo método denominado *quantis*, que tem como objetivo dividir uma amostra em partes iguais, ou seja, com o mesmo número de valores. Uma amostra pode ser dividida em “n” partes (*n-quantis*), de acordo com a necessidade da análise. As amostras que tiveram n igual a 5 foram divididas da seguinte maneira: primeiro quintil igual a 20% da amostra; segundo igual a 40%; terceiro, 60%; quarto, 80% e quinto quintil abrangeu toda a amostra, isto é 100% dos dados. A exceção a esta divisão esteve relacionada as variáveis de entorno do domicílio (esgotamento sanitário e abastecimento de água) que foram definidas para número da amostra (n) igual a 3, devido ao seu tamanho e por se adequarem melhor a esta quantidade de intervalos. A seguir tem-se o detalhamento da metodologia aplicada a cada uma das variáveis.

2.1. Vulnerabilidade socioambiental

Para obter a cartografia digital da vulnerabilidade socioambiental inicialmente foram produzidos os mapas de risco social e ambiental. O risco social foi obtido a partir da espacialização das variáveis fornecidas pelo Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) do ano de 2010. Na Tab. 1 tem-se tais variáveis ou indicadores e suas descrições.

Tabela 01 – Indicadores sociais. Fonte: IBGE (2011).

Código da variável	Descrição
Básica	
V002	Moradores em domicílios particulares permanentes ou residentes em domicílios particulares permanentes
V005	Rendimento nominal mensal dos responsáveis
Responsável 02	
V001	Pessoas responsáveis
V093	Pessoas responsáveis alfabetizadas
V001 – V093	Pessoas responsáveis analfabetas

A hipótese que rege esta metodologia é de que as áreas de maior risco social são as que combinam os menores valores de renda, as maiores quantidades de responsáveis por domicílio e os maiores quantitativos de pessoa responsável por domicílio analfabeta. Como resultado, pela álgebra de mapas, teve-se as classes de risco social para os municípios conurbados da Região Metropolitana de João Pessoa (RMJP), estas classes foram: “Muito baixo”, “Baixo”, “Médio”, “Alto” e “Muito alto”.

Já para o risco ambiental a metodologia consiste na construção de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) a partir de cartografias digitais de áreas próximas a cursos d’água e reservatórios e áreas com declividades inferior a 3% e superior a 30% para então, sobrepor digitalmente estas cartografias às malhas digitais do Censo Demográfico do IBGE de 2010. Para obter o mapa de drenagem e reservatórios utilizou de arquivo do tipo *shapefile* disponibilizado no Geoportal da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA) e com o uso do comando *buffer* (banda) delineou o limite de 50 metros para as duas margens de todos os cursos d’água e reservatórios. Já a cartografia digital da declividade foi gerada a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) feito com imagens de satélite SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizadas em Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil, Topodata, ao final foram gerados três mapas distintos: mapas *buffer* de drenagem, *buffer* de reservatórios e declividade. Só então, pela álgebra de os setores censitários do IBGE de 2010 foram sobrepostos aos demais resultados cartográficos. As classes de risco ambiental foram definidas como “Muito baixo”, “Baixo”, “Médio”, “Alto” e “Muito alto”.

2.2. Esgotamento Sanitário e Abastecimento de Água

Para a caracterização das condições de entorno dos domicílios da área de estudo foram elencadas as variáveis do Censo Demográfico 2010 do IBGE. As Tabelas. 2 e 3 apresentam os indicadores e suas respectivas descrições. Para obter a cartografia digital de cada uma destas variáveis, estes indicadores foram espacializados com o uso do SIG. Diferentemente da quantidade de amostras para risco social, ambiental e vulnerabilidade socioambiental o número da amostra destas variáveis foi igual a n=3, devido ao tamanho da amostra.

Tabela 02 – Indicadores de abastecimento de água. Fonte: IBGE (2011).

Código da variável	Descrição
Domicílio 01	
V012	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água da rede geral
V013	Domicílios particulares permanentes com abastecimento de água de poço ou nascente na propriedade

Tabela 3 – Indicadores de esgotamento sanitário. Fonte: IBGE (2011).

Código da variável	Descrição
Domicílio 01	
V017	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial
V018	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa séptica
V019	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via fossa rudimentar
V021	Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos moradores ou sanitário e esgotamento sanitário via rio, lago ou mar

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a aplicação do método selecionado para a avaliação da vulnerabilidade socioambiental e condições de esgotamento sanitário e abastecimento de água do município de João Pessoa, foram produzidos sete mapas que correspondem aos indicadores de saneamento básico e vulnerabilidade. Vale ressaltar que por motivos de síntese os dados elencados para as condições de saneamento ambiental analisados a partir do mapeamento das variáveis, foi expresso em forma de gráficos.

As Figuras 1 e 2 correspondem as variáveis de abastecimento de água via rede geral e via poço ou nascente, respectivamente, e sua distribuição percentual para o município de João Pessoa.

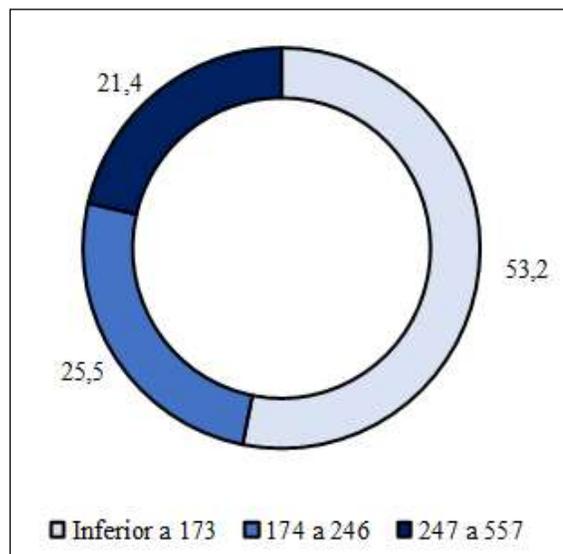


Figura 1 – Distribuição percentual da variável de abastecimento de água via rede geral (V012) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

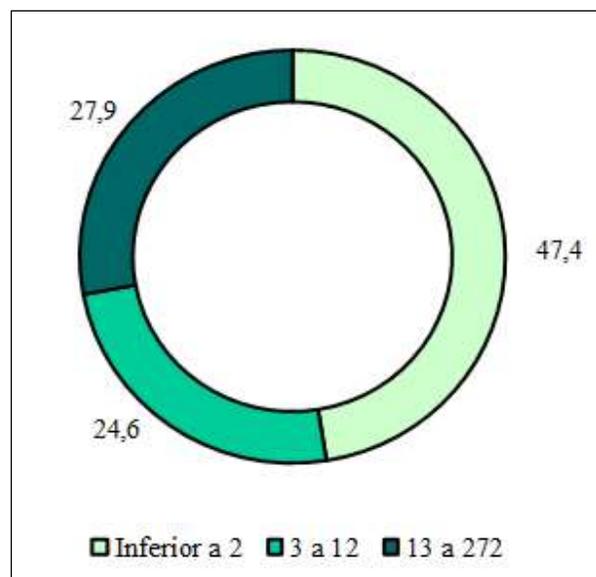


Figura 2 – Distribuição percentual da variável de abastecimento de água via poço ou nascente em propriedade (V013) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

As Figuras 3, 4, 5 e 6 correspondem as variáveis selecionadas para expressar as condições do esgotamento sanitário do município.

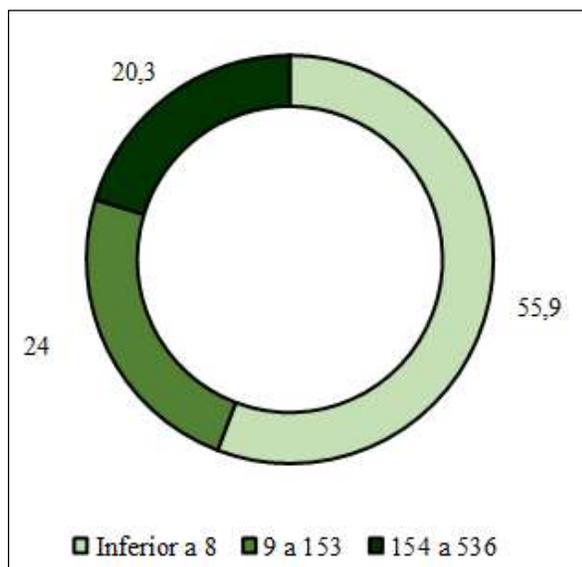


Figura 3 – Distribuição percentual da variável de esgotamento sanitário via rede de esgoto ou pluvial (V017) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

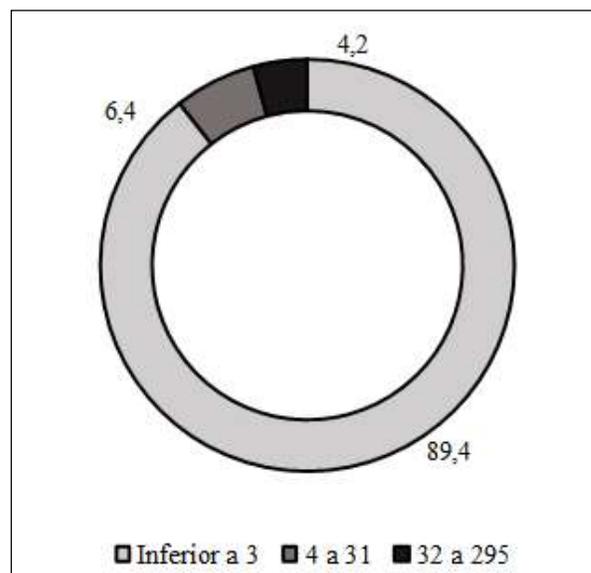


Figura 5 - Esgotamento sanitário via fossa rudimentar (V019) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

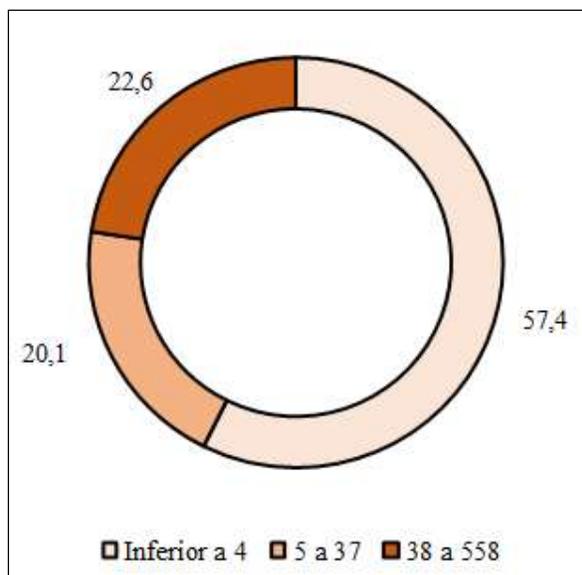


Figura 4 - Esgotamento sanitário via fossa séptica (V018) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

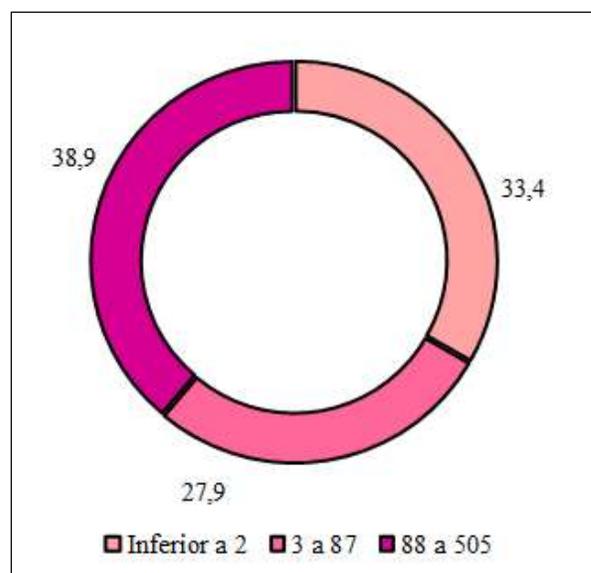


Figura 6 - Esgotamento sanitário via rio, lago ou mar (V021) do município de João Pessoa, PB. Fonte: Autoras (2019).

Além destes resultados obteve-se o mapeamento da vulnerabilidade socioambiental de João Pessoa no ano de 2010, observe a Figura 7.

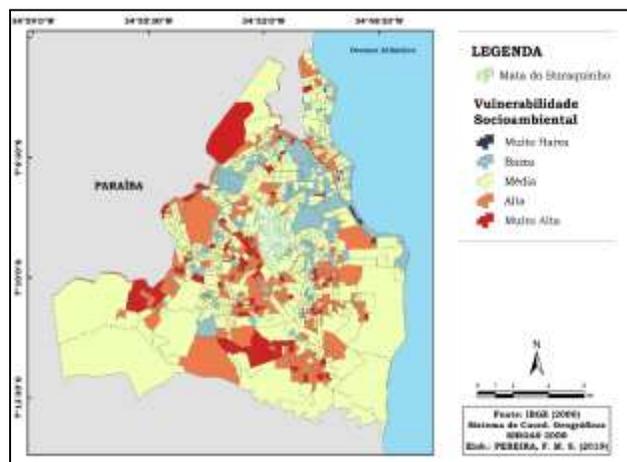


Figura 2 - Vulnerabilidade socioambiental do município de João Pessoa, PB. Fonte: IBGE (2010)

A partir da avaliação destes indicadores e produtos cartográficos conclui-se que ao relacionar as variáveis elencadas de abastecimento de água e esgotamento sanitário com as classes de vulnerabilidade socioambiental mais intensas (“Alta” e “Muito Alta”), observou-se que a distribuição de água e coleta de esgoto não estão necessariamente relacionadas a áreas de maior vulnerabilidade socioambiental como preconiza a hipótese aplicada ao trabalho. João Pessoa apresentou bons resultados para as variáveis de saneamento ambiental.

Ao avaliar os resultados separadamente para as classes “Alta” e “Muito Alta” tem-se as seguintes interpretações sobre os dados. Para abastecimento de água via rede geral, a classe de vulnerabilidade socioambiental “Alta” teve cerca de 12% de seus setores no intervalo de maior cobertura de abastecimento de água via rede geral. Estes setores encontram-se distribuídos por toda a malha urbana.

Com relação ao abastecimento de água via poço ou nascente as classes “Alta” e “Muito Alta” tiveram maior quantitativo percentual 14% e 5 %, respectivamente na classe “Inferior a 2”, ou seja, setores que não possuem este tipo de abastecimento como principal alternativa.

Em termos do esgotamento sanitário foram obtidos os seguintes resultados:

1 Esgotamento sanitário via rede geral ou pluvial: as classes “Alta” e “Muito Alta” tiveram maior representatividade nos setores classificados como “Inferior a 8”, correspondendo assim a hipótese de que nos setores de maior precarização dos serviços de esgotamento sanitário a vulnerabilidade tende a ser maior;

2 Esgotamento sanitário via fossa séptica: A classe “Alta” teve cerca de 12% de seus setores enquadrados no intervalo “5 a 37”, nível mediano. Já a classe “Muito Alta” teve maior representatividade nos setores de menor cobertura deste tipo de saneamento;

3 Esgotamento sanitário via fossa rudimentar: As duas classes tiveram maior representatividade no intervalo que corresponde a maior cobertura “88 a 505”, isto implica na confirmação da hipótese que rege este trabalho, já que a fossa rudimentar se caracteriza apenas pela disposição do efluente em um buraco, sem

qualquer tratamento prévio. Diferentemente da fossa séptica que possui normas técnicas definidas.

4 Esgotamento sanitário via rio, lago ou mar: Entre as variáveis elencadas esta caracteriza-se pela pior condição técnica e maior dado ambiental. Para este indicador as classes “Alta” e “Muito Alta” tiveram maior representatividade no menor intervalo “Inferior a 3”, contradizendo a hipótese inicial.

Estes dados indicam que os aspectos sociais ainda apresentam forte influência sobre a vulnerabilidade socioambiental dos municípios e que ainda é preciso melhorar as condições de saneamento básico da cidade.

Ressalta-se que a Lei de Saneamento Básico foi estabelecida em 2007, estes resultados correspondem a três anos de sua criação. Talvez, na publicação do Censo Demográfico de 2020 estes resultados apresentem melhoras significativas.

De acordo com dados do Datasus, em 2010 cerca de 63 exames tiveram resultado positivo para casos de esquistossomose, doença causada pelo *Schistosoma mansoni* parasita que tem como hospedeiro os caramujos de água doce e estão constantemente associados a ambientes insalubres.

Para o mesmo ano de acordo com o Datasus para o mesmo ano, 1.109 casos prováveis de dengue foram registrados.

Infelizmente as doenças associadas ao saneamento ambiental ainda não foram erradicadas e devem ser fatores de preocupação para os gestores de território, já que o tratamento da população afetada implica em um gasto financeiro considerável. Além deste aspecto, tem-se que em municípios como João Pessoa caracterizado por eventos pluviométricos extremos, a tendência do aumento destas doenças nestes períodos deve ser um fator de complicação na gestão de riscos e desastres da cidade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, este trabalho conclui o seu objetivo de identificar e avaliar as condições de esgotamento sanitário e abastecimento de água nos diferentes graus de vulnerabilidade socioambiental além de:

Possibilitar a reflexão sobre o uso de ferramentas como o SIG para a gestão e gerenciamento territorial;

Produzir conhecimento sobre a dinâmica do espaço, localização das áreas de maior preocupação possibilitando assim a priorização de ações;

O uso do SIG como uma ferramenta de avaliação espacial indispensável, capaz de compilar uma quantidade considerável de dados e apresentar como resultado a síntese dos mesmos.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIRA, L. Q. *Riscos ambientais e vulnerabilidades nas cidades brasileiras: conceitos, metodologias e aplicações*. São Paulo: Ed. Cultura Acadêmica, 2012, 215 p. il. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/109207>. Acesso em: 03 jul. 2018.

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.

ALVES, H. P. F.; TORRES, H. G. *Vulnerabilidade socioambiental na cidade de São Paulo: uma análise de famílias e domicílios em situação de pobreza e risco ambiental*. In: São Paulo em Perspectiva. v. 20, n. 1. São Paulo: Fundação Seade, 2006.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. *Ranking todo o Brasil (2010)*. Brasília, 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/home/>>. Acesso em: 07 mai. 2019.

CUNICO, Camila. *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, 155 p. il. 2004. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/tese_marley_de_schamps.pdf>. Acesso em: 31 set. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias*. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS); FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF). *Progress on Sanitation Drinking Water: 2015 update and MDG assessment*. Geneve: 90 p. il. 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC). *Atlas Brasileiro de Desastres Naturais: 1991 a 2012*. Florianópolis: CEPED, UFSC, 2 ed. rev. amp. – Florianópolis. 2013.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio ao projeto de pesquisa “Vulnerabilidade socioambiental dos municípios de João Pessoa, Bayeux, Cabedelo e Santa Rita: análise e mensuração dos riscos ambientais e sociais a partir da utilização de dados dos censos de 2000 e 2010” que possibilitou o desenvolvimento deste e de outros trabalhos científicos voltados para este recorte geográfico e temática recente no estado da Paraíba.

Recebido em: 21/10/2019

Aceito para publicação em: 27/04/2020