



EIXO TEMÁTICO:

- () Desastres, Riscos Ambientais e a Resiliência Urbana
- () Drenagem Urbana Sustentável
- () Engenharia de Tráfego, Acessibilidade e Mobilidade Urbana
- () Habitação e a Gestão Territórios Informais
- () Infraestrutura, Espaços Públicos e Ambiência Urbana
- () Intervenções e Requalificações da Cidade Contemporânea
- () Patrimônio Histórico: Temporalidade e Intervenções
- () Políticas Públicas, Justiça Social e o Direito a Cidade
- (x) Saneamento Ambiental
- () Tecnologia e Sustentabilidade na Construção Civil

Urbanização e impactos ambientais nos rios urbanos: Um estudo de caso na Bacia do Rio Gramame em João Pessoa, PB

Urbanization and environmental impacts in urban rivers: A case study in the Gramame River Basin in Joao Pessoa, PB

La urbanización y el impacto ambiental en los ríos urbanos : Un estudio de caso en la cuenca del río Gramame en Joao Pessoa , PB

Cynthia Alves Félix de Sousa

Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental, UFPB, Brasil
cynthiaalvesfs@hotmail.com

Bárbara Meira de Oliveira

Pós-Graduanda em Auditoria Ambiental, UNIPE, Brasil
barbara_meira@hotmail.com

José Augusto Ribeiro da Silveira

Professor Doutor, UFPB, Brasil
ct.laurbe@gmail.com



RESUMO

A crescente e espraiada urbanização das cidades trouxe consigo intensas transformações no espaço urbano. Nesta conjuntura os espaços naturais foram cada vez mais impactados, apresentando um quadro de poluição do ar, solo e especialmente das águas. Os rios urbanos, conforme se deu o crescimento da mancha urbana, passaram a enfrentar problemas urbanos decorrentes de conflitos de ocupações que divergem das medidas proteção ambientais, como por exemplo, habitações irregulares. A urbanização de João Pessoa, PB, se deu de maneira rápida e dispersa, direcionada para o sul da cidade, área que se destaca pelos grandes espaços naturais necessários a qualidade ambiental, como por exemplo, a Bacia do Rio Gramame. Esta pesquisa objetivou diagnosticar os impactos ambientais nos rios urbanos na Bacia Hidrográfica do rio Gramame. Para isto realizou-se levantamento bibliográfico e técnico-científico da temática em questão a partir de estudos semelhantes e também já realizados na área de estudo. Os resultados alcançados possibilitaram a geração de reflexões acerca do modelo de crescimento urbano da cidade na direção da Bacia Hidrográfica do Rio Gramame, dos conflitos de uso e ocupação, bem como as carências nos sistemas de saneamento urbano e políticas de proteção ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Urbanização. Impactos Ambientais Urbanos. Rios Urbanos.

ABSTRACT

The increasing and sprawling urbanization of cities brought intense transformations in the urban space. At this juncture, natural areas were becoming more impacted by presenting a pollution context of air, soil and especially water. As has the growth of urban area, urban rivers began to face urban problems stemming from conflicts of occupations that differ from environmental protection measures, as, for example, irregular habitations. The urbanization of João Pessoa, PB, occurred in a fast and dispersed mode, directed to the south of it, characterized by large natural spaces necessary to the environmental quality, such as the River Basin Gramame.

This study aimed to diagnose the environmental impacts in urban rivers in the basin of the river Gramame. Therefore, was held a bibliographic and technical-scientific survey of the subject in question from similar studies and has also performed in the study area. The results achieved have enabled the generation of reflections about the urban growth model of the city toward the Basin Gramame River, conflicts of use and occupation, as well as deficiencies in urban sanitation systems and environmental protection policies.

KEYWORDS: Urbanization. Urban Environmental Impacts. Urban rivers.

RESUMEN

El crecimiento y la expansión de urbanización de las ciudades trajo consigo cambios importantes en el espacio urbano. En esta coyuntura áreas naturales se vieron afectados cada vez más por la presentación de un contexto contaminación del aire, suelo y especialmente el agua. ríos urbanos, así como el crecimiento de la expansión urbana, se han enfrentado a problemas urbanos derivados de conflictos de ocupaciones que difieren de las medidas de protección del medio ambiente, tales como viviendas irregulares. Urbanización de João Pessoa, PB, se produjo rápidamente y se dispersa de forma, dirigida hacia el sur de la ciudad, una zona que destaca por los grandes espacios naturales que se requieran calidad del medio ambiente, tales como la cuenca del río Gramame. Este estudio tuvo como objetivo diagnosticar los impactos ambientales en los ríos urbanos en la cuenca del río Gramame. Para ello se llevó a cabo la encuesta bibliográfica y técnico-científico de la materia en cuestión a partir de estudios similares y también se ha realizado en el área de estudio. Los resultados obtenidos han permitido la generación de reflexiones sobre el modelo de crecimiento urbano de la ciudad hacia la cuenca del río Gramame, conflictos de uso y ocupación, así como las deficiencias en los sistemas de saneamiento urbano y la política de protección del medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: La urbanización. Urbanas impactos ambientales. Ríos urbanos.



1 INTRODUÇÃO

A expansão urbana, assim como o aumento populacional e de atividades econômicas, verificados, sobretudo, a partir da Revolução Industrial, apresentando maior proeminência após a segunda guerra mundial. Estes fatores têm sido apontados como algumas das principais causas do surgimento e agravamento dos problemas urbanos diagnosticados nas últimas décadas.

Atualmente, estima-se que em média 54% da população mundial encontra-se em áreas urbanas, tendendo a avançar este quantitativo para 66% em 2050, de acordo com estudos realizados pela ONU (2016). Esta tendência de acréscimo populacional urbano apresenta-se como um dos fatores de preocupação, haja vista as problemáticas urbanas enfrentadas em diversas cidades do mundo como, por exemplo, o crescimento espraiado de seu tecido urbano. Os impactos ambientais urbanos são frequentemente associados ao processo de urbanização rápida e espraiada das pequenas, médias e grandes cidades. Esta problemática se repete em diversas cidades brasileiras, principalmente em áreas próximas ou inseridas em bacias hidrográficas que, por serem naturalmente sensíveis a determinados usos, enfrentam fortes degradações de forma crescente e drástica.

O amparo legal primordial, destinado à proteção ambiental no Brasil (artigo 225 da Constituição Federal) enfatiza o meio ambiente como “bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” e ressalta a importância da existência e eficiência dos elementos naturais para o equilíbrio ambiental local e global tanto às presentes como para as futuras gerações (BRASIL, 2015). O mesmo artigo explicita a responsabilidade da coletividade e essencialmente do poder público na proteção ambiental que, por sua vez, para assegurar a efetividade do direito ao ambiente equilibrado, também deve tomar medidas de proteção do meio ambiente.

No entanto, apesar da importância da preservação ambiental, os espaços naturais e urbanizados vêm enfrentando nas últimas décadas intensas devastações. Estas devastações comprometem os benefícios que os espaços naturais fornecem à população urbana (os serviços ambientais urbanos). Desse modo, estudos que investigam os impactos ambientais recebem cada vez mais visibilidade tendo em vista os desafios enfrentados no contexto do “desenvolvimento” urbano e suas relações com a proteção ambiental.

No município de João Pessoa-PB, o rápido crescimento principalmente a partir de meados da década de 1980, ocorreu de maneira tanto intensa quanto socialmente segregada e ambientalmente carente em planejamentos que efetivamente primassem pela preservação das florestas remanescentes localizadas nas áreas periféricas (SILVA B. et al., 2015; SILVA M. et al., 2015; PASSOS et al., 2012; DUARTE et al., 2013).

Esta conjuntura se mostrou nociva para o meio ambiente, pois conforme o espaço intraurbano apresentou sua mancha urbanizada crescente e espraiada, os espaços naturais por vezes tornaram-se mais degradados em aspectos tanto físicos quanto biológicos, acarretando, por exemplo, em: alterações microclimáticas negativas, redução da qualidade das águas e do ar, de sensibilidade do solo a processos erosivos (ANJOS, 2014; POLIDORO, et al., 2011; NUNES, 2012; SOBREIRA et al., 2011).

Assim, tendo em vista a problemática relativa aos impactos ambientais associados à urbanização, especialmente o modelo espraiado de crescimento urbano, esta pesquisa se propôs a investigar os impactos ambientais aos rios urbanos na Bacia Hidrográfica do rio Gramame, em João Pessoa-PB. Esta região, principalmente no início dos anos 80 apresentou



um quadro de intenso de crescimento urbano espreado, tornando-se lento e constante a partir do início da década de 90. Tal avanço urbano ocorre direcionado para as áreas limítrofes da região sul da cidade, onde se encontram remanescentes de mata atlântica e demais áreas protegidas essenciais ao equilíbrio ecossistêmico, que apesar de sua importância tem apresentado impactos ambientais associados à urbanização.

2 OBJETIVOS

Tendo em vista a problemática acima abordada, esta pesquisa objetivou diagnosticar os impactos ambientais nos rios urbanos na Bacia Hidrográfica do rio Gramame. Identificar possíveis associações entre os impactos ambientais com os usos urbanos, principalmente residenciais.

3 METODOLOGIA

Como etapa preliminar realizou-se um levantamento bibliográfico e técnico-científico da temática em questão a partir de estudos semelhantes e também realizados na área de estudo. Em seguida, foi possível realizar um levantamento de dados através de visitas técnicas, da base de dados geográficos da prefeitura municipal (arquivos para elaboração da delimitação da área de estudo) e através de consultas remotas com o auxílio de *softwares* livres como *Google Earth* e *Quantum Gis 2.10.1*.

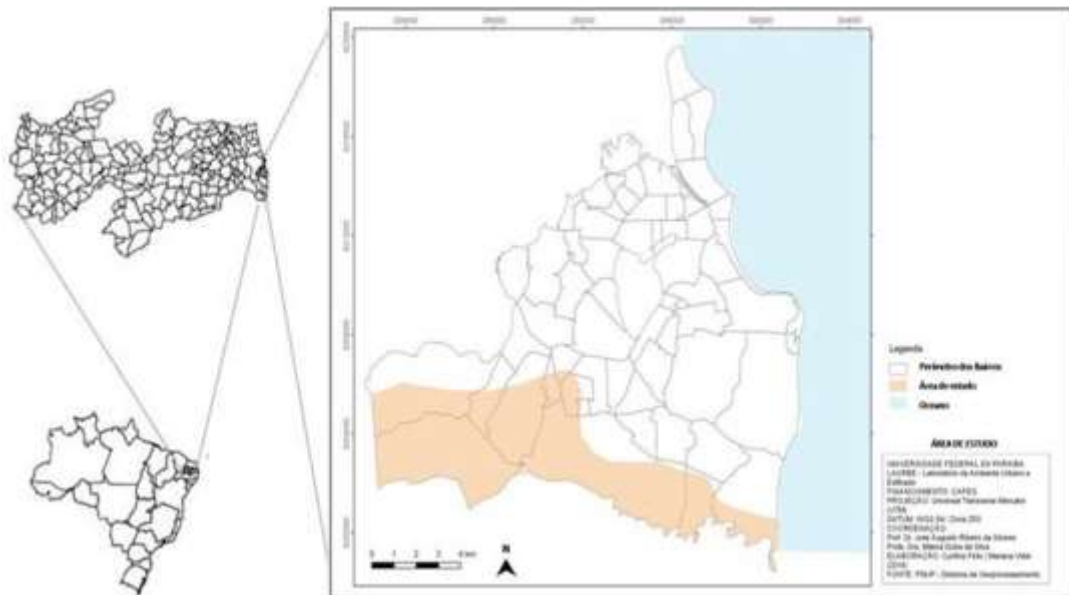
As discussões e reflexões geradas tiveram como base tanto textos acadêmicos como consultas a documentos como, as resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). A presente pesquisa, por tanto, caracteriza-se de natureza exploratória descritiva, com o objetivo principal de diagnosticar os fatos e as causas dos problemas identificados.

3.1 A ÁREA DE ESTUDO

A seleção da área de estudo teve como critérios essenciais aspectos urbanos e ambientais. No que se refere ao primeiro, é possível citar o modelo de expansão urbana verificado nas últimas três décadas, bem como vetores de expansão urbana e os limites de avanço urbano, especialmente os espaços verdes e áreas rurais. O aspecto ambiental se refere à importância ecológica geral dada à cidade que a vegetação remanescente e a presença de um rio como o Gramame (Figura 1).

A Bacia Hidrográfica do Rio Gramame banha, além do município de João Pessoa, os municípios de Alhandra, Conde, Cruz do Espírito Santo, Santa Rita, São Miguel de Taipu e Pedras de Fogo. A região nas últimas décadas vem enfrentando um processo de desmatamento e ocupação desordenada, no qual 85% da sua área é ocupada principalmente pela agricultura e áreas urbanizadas, existindo apenas 15% de vegetação nativa, mata ciliar e mangue (COELHO, 2011).

Figura 1: Localização da área de estudo



Fonte: Dados da Pesquisa, (2016)

4 RESULTADOS

Poluição da água é definida como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas que possa acarretar prejuízo à saúde, bem-estar das populações e, ainda, comprometer a sua utilização para fins agrícolas, industriais, comerciais, recreativos e, especialmente, a existência da fauna aquática (CONAMA, 2005).

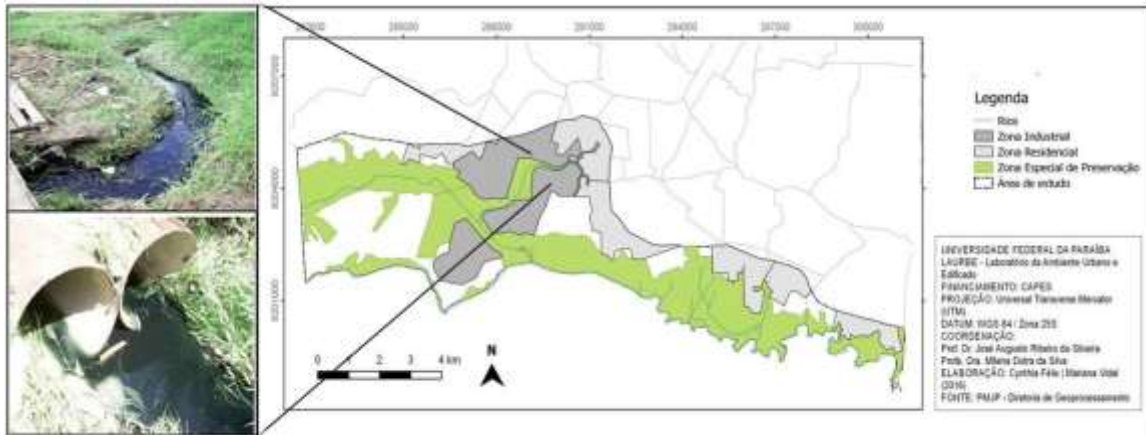
De acordo com Guedes, (2012), este processo ocorre de maneiras distintas, podendo afetar gravemente a qualidade da água, como por exemplo, a partir do lançamento de efluentes industriais e também domésticos nos corpos hídricos, desmatamento, maior exposição às áreas urbanas, derramamento de petróleo, entre outros.

Em João pessoa, a situação de poluição do Rio Gramame-Mumbaba, localizado na Bacia do Rio Gramame, segundo Nunes e Garcia, (2012) foi marcada principalmente pela instalação do Distrito Industrial no final da década de 60, antes mesmo da consolidação urbana na região (Figura 2).

Os efluentes industriais na região têm sido cada vez mais associados aos índices de poluição verificados na área. As ocupações urbanas cada vez mais próximas aos rios tendem a configurar um cenário preocupante tendo em vista as carências no sistema de saneamento ambiental urbano.

Nesta realidade destacam-se a presença das indústrias que nem sempre atendem aos critérios determinados pelos órgãos de proteção ambiental, gerando efeitos negativos aos ecossistemas.

Figura 2: Efluentes industriais pela rede de drenagem no Distrito Industrial



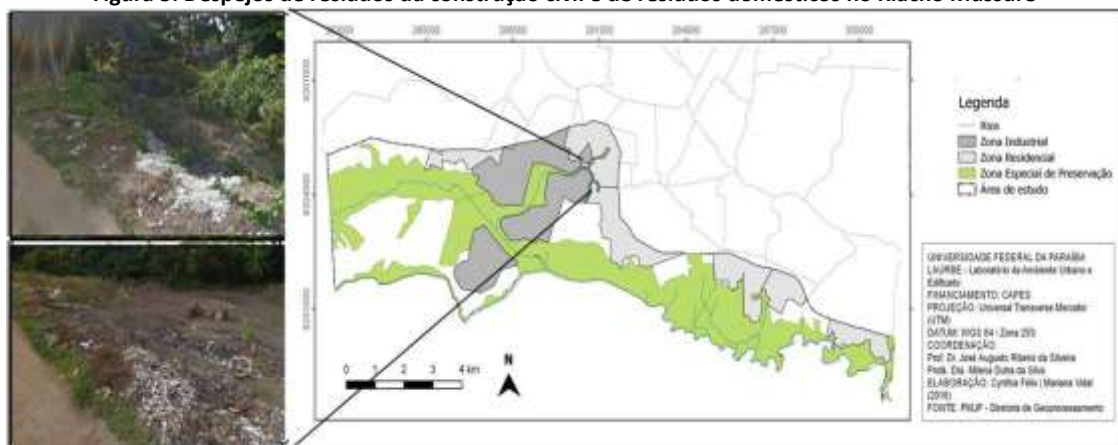
Fonte: Fotografia s de Nunes e Garcia, (2012)

O distrito industrial é considerado a principal fonte poluidora da bacia, contribuindo para a perda da capacidade de autodepuração dos rios Gramame, Mumbaba e Mamuaba (ABRAHÃO, 2006).

Ao investigar as condições físico-químicas do Rio Gramame, Paz, (1988) constatou que a causa das alterações químicas da água se deu devido aos despejos das indústrias de papel e têxtil localizadas nas proximidades do rio. Nesta pesquisa, verificou-se que a poluição contribuiu de maneira significativa para o aumento da demanda bioquímica de oxigênio, diminuição nas concentrações de oxigênio dissolvido, flutuações nos valores de pH e aumento nas concentrações de sulfato na água. Estes resultados já alertavam para a necessidade de medidas de prevenção ao agravamento da situação ambiental do rio.

No bairro de Funcionários, foi possível verificar que o Riacho Mussuré é impactado pelos resíduos sólidos urbanos tanto domésticos como de construção civil, que são despejados no canal e também diretamente no solo. (Figura 3).

Figura 3: Despejos de resíduos da construção civil e de resíduos domésticos no Riacho Mussuré



Fonte: Dados da Pesquisa, (2016)

Em outro ponto do Riacho Mussuré os efluentes domésticos também são despejados diretamente nas águas, mostrando não somente a precariedade no saneamento urbano como

também a falta de controle no que se refere às ocupações irregulares principalmente em áreas de preservação permanente, que são extremamente sensíveis a pressões urbanas (Figura 4). De acordo com Tostes, (2011), o despejo de resíduos sólidos nos canais tem se tornado uma prática comum, por se tratarem de áreas ocupadas, muitas vezes de forma irregular, desordenada e ilegal, sem infraestrutura adequada e péssimas condições de moradia.

Figura 4: Conflitos de uso e ocupação do solo e despejo de efluentes domésticos no Riacho Mussuré.



Fonte: Fotografia Google Earth, (2016)

A espacialização da qualidade da água realizada por Guedes (2012) evidenciou que o Riacho Mussuré, quando comparada às demais áreas do baixo Gramame, concentra a maior parte do potencial poluidor da bacia. Isto mostra a relação entre as aglomerações urbanas nestas localidades e os impactos ambientais nos rios urbanos.

O despejo de efluentes domésticos na Bacia do Rio Gramame é facilmente visível, assim como as ocupações nas áreas de preservação permanente, configurando conflitos de uso e ocupação do solo não somente danosos a natureza, mas geradores e intensificadores de riscos e vulnerabilidade ambiental (NASCIMENTO et al, 2009).

Este despejo de efluentes, sinais de um sistema de saneamento precário, põe em risco a saúde dos moradores e a preservação do equilíbrio dos ecossistemas, não somente de maneira local, mas também de seu entorno.

A região próxima a foz do rio Gramame, segundo Guedes, (2012), apresenta em geral as melhores características da água, a elevada vazão e ausência de grandes aglomerações urbanas. Com estes resultados foi possível associar a presença de aglomerados urbanos aos diagnósticos de poluição hídrica dos rios urbanos. Os valores alterados de Oxigênio Dissolvido e Demanda Bioquímica de Oxigênio foram considerados reflexos do crescimento urbano e industrial da bacia, além de demonstrar a grande influência do estado do riacho Mussuré para a qualidade da água de todos os rios à jusante.

Em muitos pontos da área de estudo a degradação ambiental nos aquíferos mostrou-se evidente. A associação entre poluição das águas e ocupações irregulares se deu com maior frequência nas áreas correspondentes ao Riacho Mussuré, que de acordo com a literatura possui um quadro recorrente de despejos de efluentes tanto domésticos como industriais desde as primeiras implantações de indústrias e conjuntos habitacionais nas proximidades.



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas, os rios urbanos estão em constante processo de deterioração devido à expressiva urbanização aliada à falta de fiscalização e conscientização ambiental. A cidade de João Pessoa teve sua extensão da mancha urbana de maneira espalhada ao sul do município, onde se encontram remanescentes naturais de Mata atlântica essenciais para o equilíbrio ambiental.

A Bacia do Rio Gramame, neste contexto, tem apresentado em suas áreas de maior ocupação urbana, impactos ambientais que afetam diretamente as águas de seus rios urbanos.

Assim, tendo como base os dados expostos e estudos referentes ao estado de qualidade/poluição das águas da Bacia do rio Gramame, foi possível diagnosticar que existe associação entre ocupações urbanas, principalmente residenciais e industriais, com o despejo de resíduos e efluentes domésticos nas águas dos rios em áreas de preservação permanente.

As atividades poluidoras no Riacho Mussuré comprometem gravemente as condições químicas e biológicas do rio Gramame, como já verificado na literatura.

Foi possível constatar a relação entre os despejos de resíduos, despejos de efluentes e ocupações urbanas regulares ou irregulares. Estas ações influenciam negativamente na qualidade das águas dos rios.

Ressalta-se com este estudo, que é necessário ainda aprofundar as investigações acerca destas associações, de modo a deixar mais claro as variações entre a densidade ocupacional em determinadas áreas, diferentes usos e ocupações do solo e os níveis de poluição das águas.

Esperou-se com esta pesquisa, contribuir nos conhecimentos acerca das temáticas relativas aos impactos ambientais associados à urbanização dispersa das cidades.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CAPES (Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior) pelo apoio e financiamento da pesquisa através da concessão de bolsa de estudos.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Wellintânia Freitas dos; SILVA, Milena Dutra da; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da C.; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da.;; **Urbansprawl, padrões de dispersão e fragmentação: notas sobre a periferização e dinâmica das bordas intraurbanas, em cidades de porte médio brasileiras**. In: SILVA, José Augusto Ribeiro da. SILVA, Milena Dutra da Silva;

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005**. Brasília, 2005.

BRASIL. **Artigo 225 da Constituição Federal**, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 21 jul. 2015.



CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da C.,(Organizadores). **Dinâmica da cidade e bordas urbanas**. João Pessoa, PB: F&A. 142-167. 2015

DUPRAS, Jérôme; MARULL, Joan; PARCERISAS, Lluís; COLL, Francesc; GONZALEZ, Andrew; GIRARD, Marc; TELLO, Enric.**The impacts of urban sprawl on ecological connectivity in the Montreal Metropolitan Region**. Environmental Science &Policy. v. 58 p. 61–73, 2016.

GUEDES, Tulio de Oliveira. **Espacialização da qualidade da água na Bacia do Rio Gramame**. (Monografia) - Curso de Engenharia Civil e Ambiental, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, UFPB, João Pessoa, 2012.

NASCIMENTO, Vânia Maria Lima Carneiro; LIMA, Eduardo Rodrigues Viana de; SANTOS, Celso Augusto Guimarães. **SIG na avaliação de áreas para ocupação urbana de João Pessoa, PB**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 9, n.1, p. 107-123, jan./mar. 2009.

NUNES, Edlon Mendes. **Poluição industrial da Bacia do Rio Gramame e conflito socioambiental: análise da complexidade a partir de atores, impactos e perspectivas**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa-PB. 2012.

NUNES, Edilon Mendes; GARCIA, Loreley Gomes. Sociedade e natureza: conflito territorial de poluição industrial da bacia do Rio gramame-mumbaba – PB. **Sociedade & Natureza**, v. 24, n.2, p. 255-265,maio-agosto. 2012.

ONU. **Relatório da ONU mostra população mundial cada vez mais urbanizada, mais de metade vive em zonas urbanizadas ao que se podem juntar 2,5 mil milhões em 2050**. Centro Regional de Informações das Nações unidas. Disponível em <
<http://www.unric.org/pt/actualidade/31537-relatorio-da-onu-mostra-populacao-mundial-cada-vez-mais-urbanizada-mais-de-metade-vive-em-zonas-urbanizadas-ao-que-se-podem-juntar-25-mil-milhoes-em-2050> > Acesso em 11/02/2016.

POLIDORO, Maurício; LOLLO, José Augusto de; BARROS, Mirian Vizintim Fernandes. Impactos decorrentes do sprawl urbano em Londrina – PR. **Revista Eletrônica: Tempo – Técnica-Território**, v.2, n.1. 2011.

SILVA, Brunielly de Almeida. SILVA, Milena Dutra da; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da;**Distensão Intraurbana: Os espaços periféricos limítrofes da cidade de João Pessoa**. In: SILVA, José Augusto Ribeiro da. SILVA, Milena Dutra da Silva; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da C.,(Organizadores). Dinâmica da cidade e bordas urbanas. João Pessoa, PB: F&A. 74-103. 2015

SILVA, Milena Dutra da; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da C.; SILVA, Brunielly de Almeida Silva; SILVA, Geovanny Jessé Alexandre da Silva; SILVEIRA, José Augusto Ribeiro da. **Crescimento da mancha urbana da cidade de João Pessoa, PB**. In: SILVA, José Augusto Ribeiro da. SILVA, Milena Dutra da Silva; CASTRO, Alexandre Augusto Bezerra da C.,(Organizadores). Dinâmica da cidade e bordas urbanas. João Pessoa, PB: F&A. 54-72. 2015



IV Simpósio Nacional de Gerenciamento de Cidades

Araçatuba/SP, 2016

Trabalho Inscrito na Categoria de Artigo Completo

ISBN 978-85-68242-27-8

SILVA, José da. O Novo Rural Brasileiro. Campinas: Unicamp, 2002.

SOBREIRA, Liése Carneiro; LEDER, Solange Maria; SILVA, Francisco de Assis Gonçalves da; ROSA, Paulo Roberto de Oliveira. **Expansão urbana e variações mesoclimáticas em João Pessoa, PB.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 125-138, abr./jun. 2011.

TOSTES, José A. **Transformações urbanas das pequenas cidades amazônicas (AP) na faixa de fronteira setentrional.** Rio de Janeiro, Publit, 2011.