

## **Intervenções ambientais em canais fluviais urbanos: Para fins de planejamento urbano e ambiental**

**Ionara Santos Siqueira**

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente  
Urbano Universidade da Amazônia – PA

**Érico Gaspar Lisbôa**

Professor Efetivo do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio  
Ambiente Urbano - Universidade da Amazônia – PA

**Educélio Gaspar Lisbôa**

Professor Efetivo-Adjunto I - Universidade do Estado do Pará – PA

### **RESUMO**

A rápida urbanização, sem planejamento e controle do uso do solo urbano, com a ocupação de áreas de risco de inundação e escorregamentos, aliada ao adensamento populacional e uso exacerbado dos recursos naturais, geram um conjunto de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais que interferem diretamente no bem-estar da população (ZANANDREA, 2016; SANTOS, RUFINO, BARROS FILHO, 2017).

**Palavras-chave:** Intervenções ambientais, Urbanização, Áreas de risco.

### **1 INTRODUÇÃO**

A rápida urbanização, sem planejamento e controle do uso do solo urbano, com a ocupação de áreas de risco de inundação e escorregamentos, aliada ao adensamento populacional e uso exacerbado dos recursos naturais, geram um conjunto de impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais que interferem diretamente no bem-estar da população (ZANANDREA, 2016; SANTOS, RUFINO, BARROS FILHO, 2017).

A disposição inadequada de resíduo sólido contribui diretamente para a deterioração da qualidade ambiental (físico, biótico e antrópico) em corpos hídricos que cortam a área urbana, a qual pode ser exemplificada pela poluição visual, contaminação do solo, contaminação da água, proliferação de vetores, presença de odores, alteração da paisagem, redução de habitats, risco no abastecimento de água da população e outros (ALVES et al., 2012; SOARES et al., 2016; PIMENTA et al., 2016).

Com a má gestão dos resíduos sólidos, a população acaba usando os corpos hídricos compreendidos na área urbana, como depósitos de resíduos sólidos em suas margens e leito, podendo provocar diversos impactos ao meio ambiente, (POLASTRI et al., 2015; PIMENTA et al., 2016; PINTO et al., 2020).



Diante deste cenário, uma das medidas mitigadoras para amenizar a problemática da disposição de resíduos sólidos nas margens e leito da bacia seria a capacitação de moradores locais, a implantação de mais pontos de coleta regular, maior fiscalização pelo poder público municipal, e outras (MARQUEZINI et al. 2014; SOARES et al. 2016; SARDINHA e GODOY, 2016).

Sendo assim, as inundações são tratadas como problemas isolados, para tanto, a prioridade de intervenções em canais fluviais abertos e em zonas marginais para redução dos impactos de inundações urbanas, requer a abordagem de critérios de natureza diversa, os quais questões ambientais, são algumas das questões que precisam ser consideradas no planejamento de intervenções em cursos de água.

## **2 OBJETIVO**

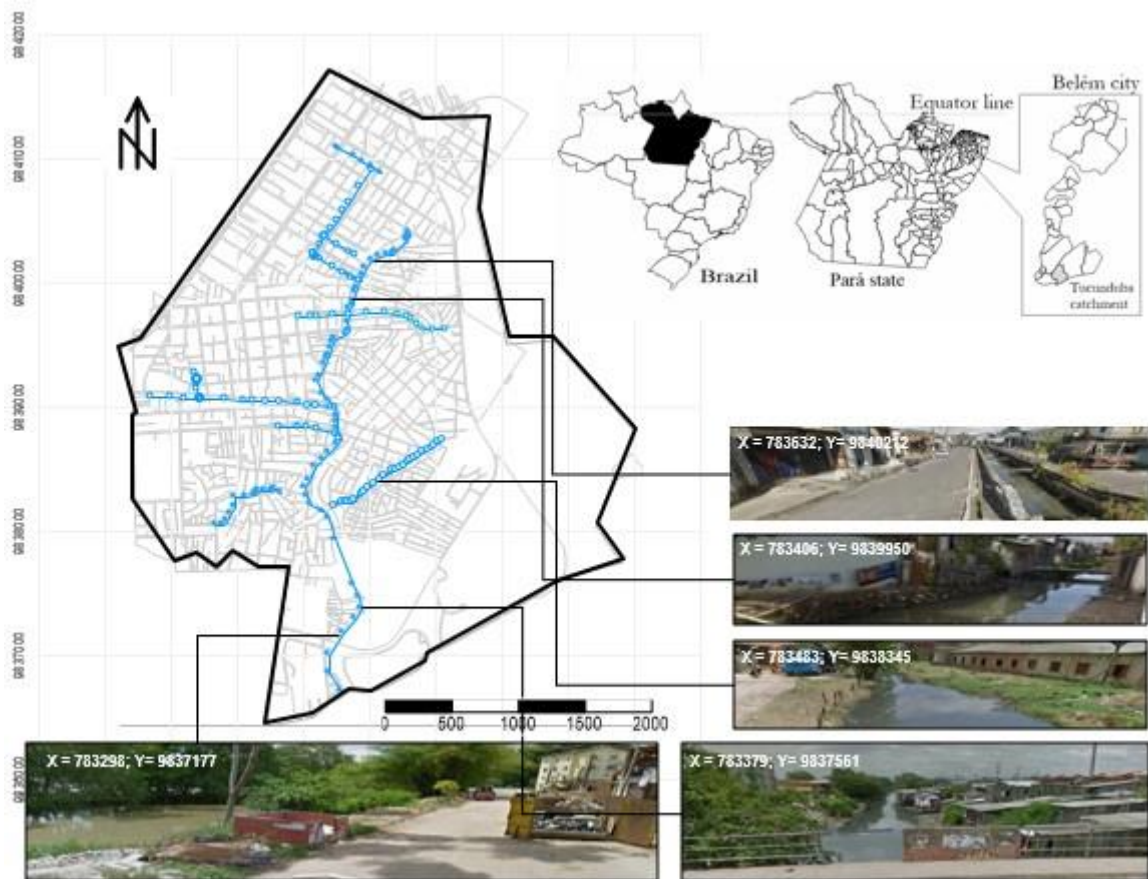
Nesse sentido, o objetivo do trabalho baseia-se na relevância em que medidas possam minimizar os impactos ambientais à população, fornecendo subsídios para futuras intervenções públicas, através de melhores alternativas sustentáveis, a fim de mitigar os efeitos causados pelas inundações e alagamentos em áreas urbanas e fornecer apoio à gestão pública.

## **3 METODOLOGIA**

A metodologia aplicada nos trechos dos canais fluviais abertos da bacia do Tucunduba, pertencente a hidrografia da cidade de Belém, Pará, Brasil, localizada a 1° 26' 4,7" de latitude e 48° 27' 20,9" de longitude e possui, aproximadamente, 1.055ha. A bacia detém cerca de 575ha de áreas de "baixadas", correspondendo a 21,02% das áreas de várzea de Belém (PMB, 1999).

A bacia do Tucunduba é a segunda maior bacia urbana da cidade de Belém, a área é caracterizada por um grande adensamento populacional. Esse processo de adensamento transformou os igarapés em canais de escoamento dos dejetos da cidade, alterou as cabeceiras e os leitos dos cursos d'água através da densidade das construções urbanas, das retificações, da alteração da cobertura vegetal, da impermeabilização do solo, do lançamento de lixo e de esgotos" (FERREIRA, 1995), figura 1.

Figura 1 – Bacia hidrográfica do Tucunduba.

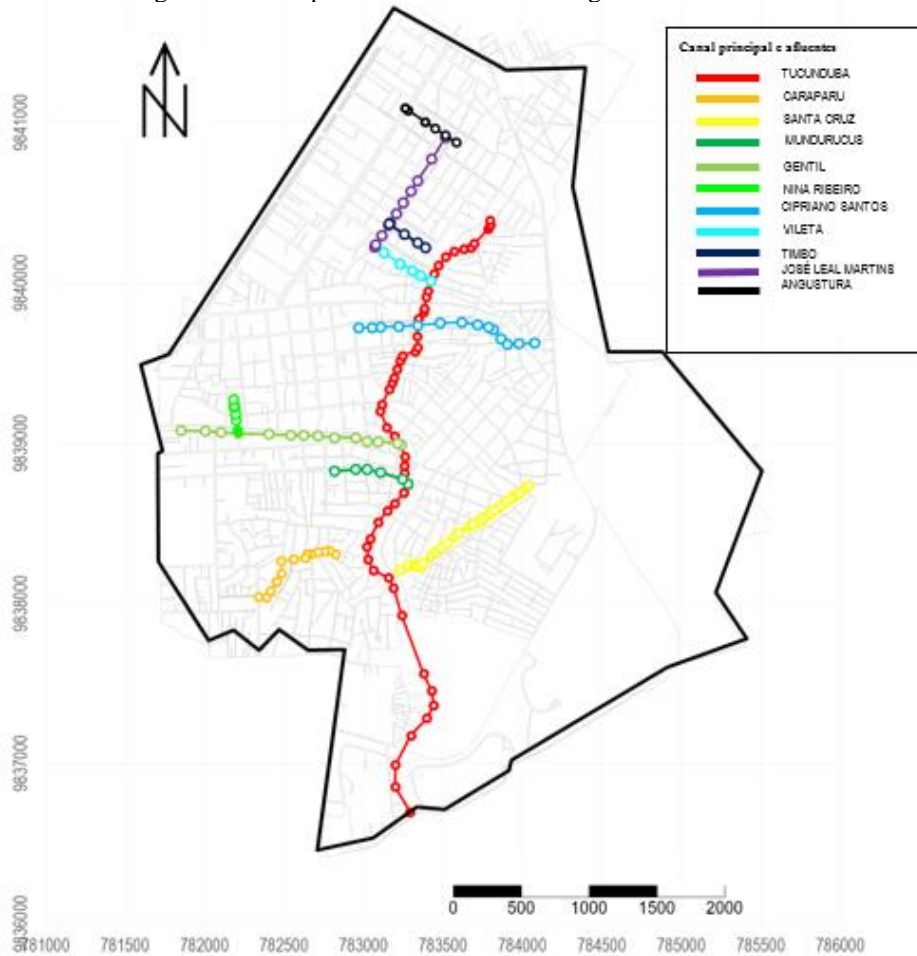


Fonte: Autores (2023).

A área de estudo é uma bacia urbanizada que drena para o rio Guamá e este para a baía do Guajará. Esta baía está localizada numa região estuarina, ou seja, um ambiente fluvial com importante influência marinha, com oscilação típica de mesomaré com alcance médio de 3m. Os terrenos continentais adjacentes à baía, onde se situa a área de estudo, se dividem em duas unidades fisiográficas, Terra Firme e Várzeas (PARÁ, 2002). Nas Várzeas, as marés são o principal agente transportador de sedimentos e material orgânico em suspensão (PINHEIRO, 1987).

A bacia do Tucunduba é composta por 13 canais, sendo eles: Tucunduba, Lago Verde, Caraparu, Dois de Junho, Mundurucus, Gentil Bittencourt, Nina Ribeiro, Santa Cruz, Cipriano Santos, Vileta, União, Leal Martins e Angustura, figura 2.

Figura 2-Canais pertencentes à bacia hidrográfica do Tucunduba.



Fonte: Autores (2023).

Inicialmente o levantamento de questões ambientais a serem ponderadas deve ser considerado como elemento essencial na identificação de resíduos sólidos dispostos às margens do canal em estudo, identificado na figura 3.

Figura 3-Definição do critério ambiental para priorizar intervenções no canal aberto.



Fonte: Autores (2023).

## 4 DESENVOLVIMENTO

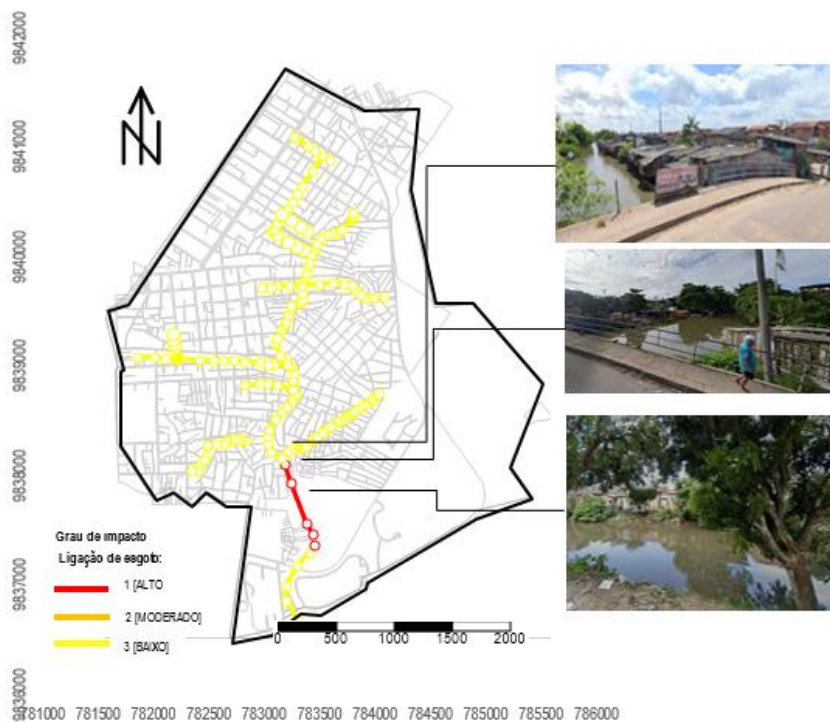
As comunidades na sua maioria não são contempladas com o serviço de esgotamento sanitário, sendo os dejetos lançados nos próprios terrenos ou no igarapé Tucunduba, a céu aberto, o que compromete a qualidade sanitária e ambiental das ocupações, configurando a condição de alta disposição de ligação de esgoto às margens do canal em maior parte da extensão do canal, quadro 1, figura 4. Esse fator facilita a infiltração de água contaminada comprometendo a qualidade da água dos domicílios abastecidos por poços artesanais.

Quadro 1 – Disposição de ligação de esgoto às margens do canal.

<b>Resíduos Sólidos</b>  Associado ao grau da disposição de resíduos nas margens e o seu acúmulo no leito dos canais.		Disposição de resíduos nas margens.
		Acúmulo de resíduos no leito dos canais.
		Disposição de resíduos nas margens sem depósitos temporários apropriados.
		Disposição de resíduos nas margens com depósitos temporários apropriados.
		Sem disposição de resíduos nas margens e sem acúmulo de resíduos no leito dos canais.

Fonte: Autores (2023).

Figura 4-Grau de risco da ligação clandestina de esgoto em canais urbanizados.



Fonte: Autores (2023).

Desta forma, o ciclo de contaminação nas cidades é produzido quando o esgoto não é tratado, a poluição da drenagem não é controlada, produzindo erosão e contaminação juntamente com os sólidos. Esta poluição contamina as fontes de água que perde disponibilidade hídrica por qualidade da água. Este é um problema de quase todas as cidades brasileiras. O principal fator deste problema tem sido a falta de tratamento de esgotamento sanitário e em cidades brasileiras tal fator não “foge” a regra (TUCCI, 2005).

Portanto, os fatores determinantes como o lixo depositado às margens do canal, que intensificam as consequências da inundação, aumentando o risco de transmissão de doenças de veiculação hídrica, tais como leptospirose, hepatite, dermatite, e a proliferação de vetores, como mosquitos causadores de dengue, malária ou febre amarela são evidenciados na figura 5.

Figura 5-Lixo depositado às margens do canal do Tucunduba.



Fonte: Autores (2023).

É importante ressaltar que a grande quantidade de resíduos provém, em parte, dos moradores do entorno do canal, lixo doméstico, e de resíduos oriundos dos mais diversos estabelecimentos como mercados, açougues, feiras.

A intrínseca relação entre saneamento e saúde tem sido discutida e reiterada por diversos estudos, e é evidente o benefício que as políticas de saneamento exercem sobre as condições de saúde da população, especialmente no que diz respeito às doenças infecto parasitárias. O conjunto de tais doenças foi definido no início dos anos 2000 pela FUNASA como sendo Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado – DRSAI (FONSECA e VASCONCELOS, 2011).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho é um auxílio no acionamento de um plano de ações integradas ao planejamento e gestão urbana e ambiental, portanto a gestão de resíduos sólidos urbanos são essencialmente decisões de saúde pública e, requerem a integração de políticas que envolvam questões econômicas, sociais e ambientais, pois o complexo desafio que as grandes cidades enfrentam na gestão de resíduos sólidos neste



início de século é encarado através da formulação de políticas públicas que visem a eliminação de riscos à saúde e ao meio ambiente.

Sendo assim, a coleta seletiva deve ser aprimorada para torná-la mais eficaz, melhorando seu alcance e reduzindo custos, incentivando a participação da sociedade na separação dos resíduos orgânicos e recicláveis, dada à importância no contexto ambiental da região estudada, sugere-se:

- i) A implantação de um plano de gestão ambiental com o intuito de preservar os cursos d'água;
- ii) A criação de projetos de educação ambiental visando o uso sustentável dos rios;
- iii) A criação de programas de monitoramento da região estudada, nos quais haja a integração da comunidade.



## REFERÊNCIAS

- ALVES, T. L. B.; LIMA, V. L. A.; FARIAS, A. A. Impactos ambientais no rio Paraíba na área do município de Caraúbas–PB: região contemplada pela integração com a bacia hidrográfica do Rio São Francisco. *Caminhos de Geografia*, v.13, n.43, p.160-173, 2012.
- FERREIRA, Carmena de França. Produção do espaço e degradação ambiental: um estudo sobre a várzea do igarapé Tucunduba. (Dissertação de Mestrado em Geografia). São Paulo: USP/FFLECH, 1995.
- FONSECA, F.R.; VASCONCELOS, C.H. Análise espacial das Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil. *Cadernos Saúde Coletiva*. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Instituto de Estudos em Saúde Coletiva – IESC, 2011.
- MARQUEZINI, L. C.; SPATTI JUNIOR, E. P.; PANCHER, A. M. Aplicação da Avaliação Ambiental Simplificada (ASS) em função do uso da terra em bacia hidrográfica urbana. *Boletim de Geografia*, v.32, n.3, p.138-150, 2014.
- PARÁ. Governo do Estado. Plano diretor de mineração em áreas urbanas: região metropolitana de Belém. Belém: IBGE, 2002. 157 p.
- PIMENTA, R. H. O.; REIS, S. P.; FONSECA, M. Diagnóstico ambiental em três trechos distintos do Córrego Capão, Regional Venda Nova, Município de Belo Horizonte/MG. *Revista Petra*, v.2, n.1, p.153-173, 2016.
- PINHEIRO, R. V. L. Estudo hidrodinâmico e sedimentológico do estuário Guajará – Belém/PA. 1987. 164f. Dissertação (Mestrado em Geociências) - Universidade Federal do Pará, Belém, 1987.
- PREFEITURA Municipal Belém. Programa de Gestão dos Rios Urbanos: Projeto de Recuperação e Urbanização da Bacia do Tucunduba. Belém: PMB, 1999.
- SANTOS, K.A., RUFINO, I.A.A. & BARROS FILHO, M.N.M. ‘Impactos da ocupação urbana na permeabilidade do solo: O caso de uma área de urbanização consolidada em Campina Grande – PB’, *Engenharia Sanitária e Ambiental*, vol. 22, no. 5, pp. 943–52, 2017.
- SARDINHA, D. S.; GODOY, L. H. O crescimento urbano desordenado e o impacto nos recursos hídricos superficiais de Uberaba (MG). *Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades*, v.4, n.23, p.1-20, 2016.
- SOARES, T. S.; CORTES, M. A. S.; FREITAS, A. D.; VASCONCELOS, F. C. W. Avaliação dos impactos ambientais na área de influência direta do córrego da Estiva, município de Betim, MG, Brasil. *Ciência e Natura*, v.38, n.2, p.620-636, 2016.
- TUCCI, C. E. M. Desenvolvimento institucional dos recursos hídricos no Brasil. *REGA*, vol. (2), no. 2, p. 81-93, jul/dez. 2005.
- ZANANDREA, F. ‘Avaliação de técnicas de baixo impacto no controle de impactos, 2016.