



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA  
ESPECIALIZAÇÃO EM GEOGRAFIA E MEIO AMBIENTE

BIANCA RAFAELA LEITE DA COSTA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO CANAL DA  
MARGEM DIREITA, BELÉM/PA**

Ananindeua-PA  
2022

BIANCA RAFAELA LEITE DA COSTA

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO CANAL DA  
MARGEM DIREITA, BELÉM/PA**

Trabalho de conclusão de curso – TCC  
apresentado ao curso de Especialização em  
Geografia e Meio Ambiente da Universidade  
Federal do Pará, Campus Ananindeua, como  
requisito para a obtenção do título de  
Especialista em Geografia e Meio Ambiente.

Orientadora Profa. Dra. Ana Valéria dos Reis  
Pinheiro.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof.ª. Dr.ª.** Ana Valéria dos Reis Pinheiro  
Orientadora – Unifesspa

---

**Prof. Dr.** Enilson da Silva Sousa  
Examinador – UFPA Campus Ananindeua

---

**Prof. Dr.** José Edilson Cardoso Rodrigues  
Examinador – UFPA Campus Belém

## RESUMO

Este trabalho tem como objeto de estudo a sub-bacia do Canal da Margem Direita, localizado na Bacia do Una, em Belém do Pará. Esse canal está situado em uma área de expansão da cidade, e nos últimos anos as áreas ao entorno do corpo hídrico estão sofrendo constantes intervenções, sendo elas caracterizadas por um médio para alto padrão de ocupação. Este estudo compreende uma análise através de imagens de satélites que auxiliam na visualização do processo de ocupação da área desde o ano de 2004 até 2022, e de visita *in loco* para a visualização do cenário atual de ocupação. Os impactos ambientais gerados pela ocupação na área estudada são facilmente identificados, principalmente relacionados à impermeabilização do solo, aumento da densidade demográfica, e qualidade da água do canal urbano. Como consequência, se tem uma sobrecarga na rede viária, de esgoto, de água, coleta e disposição de lixo, etc. Esse estudo, que precisa ser aprofundado na área da sub-bacia, nos revelou o quanto não só o corpo hídrico, mas toda a área da sub-bacia do Canal da Margem Direita, foi impactada devido às consequências da urbanização e das intervenções humanas.

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais. Sub-Bacia Urbana. Córrego Urbano.

## 1. INTRODUÇÃO

Para um melhor desenvolvimento urbano, deve-se levar em consideração uma postura séria diante dos usos dos recursos naturais e as ocupações dos espaços. O ideal seria um reconhecimento das áreas mais aptas à exploração e outras para a conservação dos recursos naturais, que implicam diretamente na qualidade de vida da população.

Com os avanços das tecnologias, a cartografia digital atualmente se apresenta como um essencial instrumento de auxílio para o estudo do meio, possibilitando a melhor visualização espacial do objeto estudado. Através dela é possível obter informações espaciais, com elaborações de mapas, cartas e plantas topográficas, a fim de auxiliar os profissionais na busca de soluções para planejamentos, projetos, implantação e acompanhamento de empreendimentos de engenharia (SEBUSIANI; BETTINE, 2011).

Em Belém do Pará, a partir da década de 1970, a expansão urbana desordenada que se deu nos limites da Segunda Léngua Patrimonial, ocorreu devido a um fenômeno conhecido como ocupações espontâneas ou invasão de terras ociosas (LUZ; RODRIGUES, 2014).

As inundações são exemplos de impactos ambientais com maior ocorrência no mundo. Diferente da cheia que é definida pela alta das águas que permanecem no leito menor do curso d'água, a inundação ocorre quando o leito não é mais capaz de conter o escoamento e transborda, se espalhando pelo leito maior (VEYRET, 2013). E em uma área urbana, muitas vezes o leito maior de um córrego abriga dezenas de residências, e esse processo impacta diretamente a população.

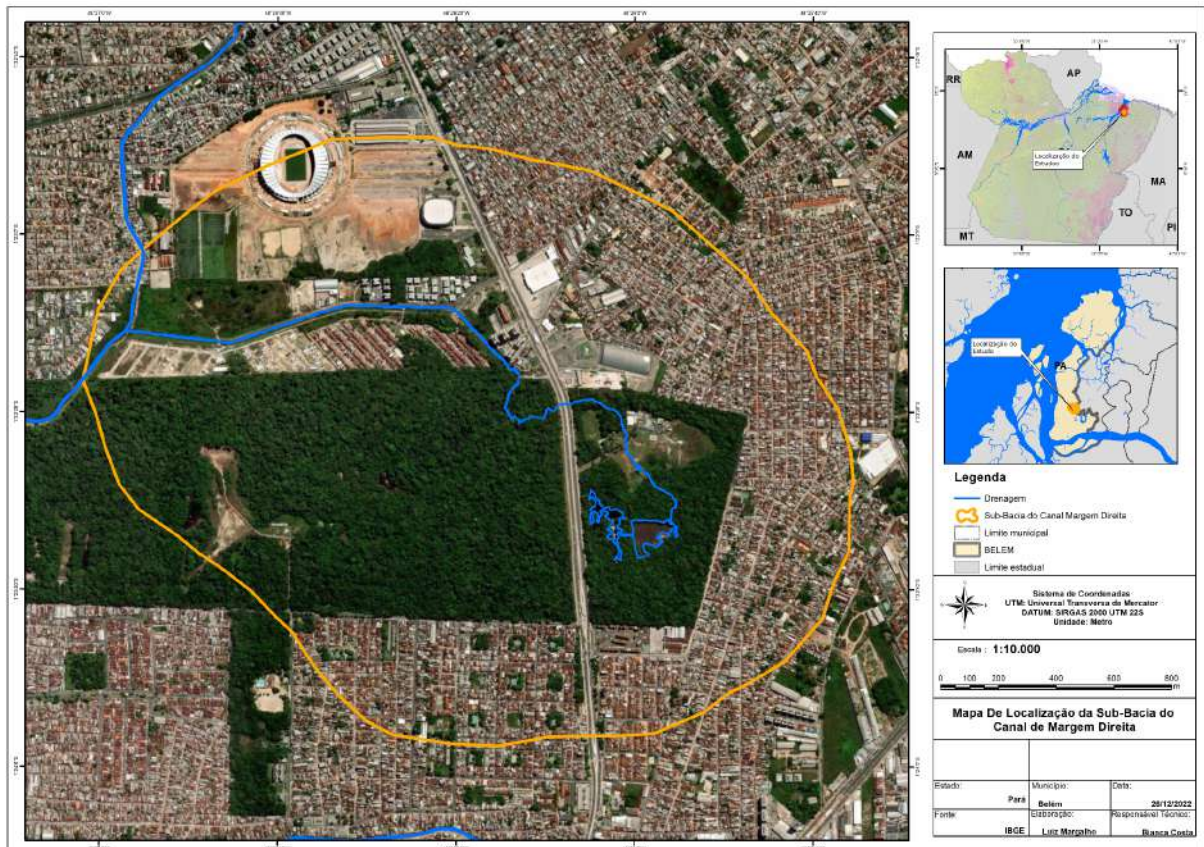
As ocupações de áreas que seriam originalmente pertencentes às matas ciliares com a função de proteger o córrego, agravam o processo natural de infiltração no solo e geram consequências como as inundações e muitos outros impactos ambientais. Da mesma maneira, que deixa os habitantes das áreas sob constante alerta de risco pela ocupação de superfícies impróprias para residir.

Outro tipo de impacto que pode ser agravado ou provocado pela atividade humana e pela ocupação do território, é a erosão do solo. Esse processo pode ocasionar deslizamentos, e outros processos físicos que prejudicam a área e a população do entorno. A poluição do ar, da água e dos solos, também pode ocasionar outros impactos ambientais.

A subdivisão de uma bacia hidrográfica em sub-bacias permite a pontualização de problemas difusos, tornando mais fácil a identificação de focos de degradação de recursos naturais, por exemplo (FERNANDES; SILVA, 1994). Assim, muito se utiliza uma bacia como unidade fundamental para análises ambientais, pois ela permite a integração de componentes (geológicos, geomorfológicos, climatológicos, hidrológicos, entre outros), e com isso pode-se compreender a paisagem como um todo (LOLLO *et al.*, 2018).

Nesse contexto, historicamente as cidades surgem próximas a leitos de rios, e esses fazem parte e configuram bacias hidrográficas. E por elas serem consideradas uma excelente unidade de análise, este trabalho possui como objeto a análise da Sub-Bacia do Canal da Margem Direita (Figura 1), que pertence à Bacia do Una, a maior bacia hidrográfica urbana de Belém/PA.

**Figura 1. Localização da Sub-Bacia do Canal da Margem Direita.**



Observou-se que devido à supervalorização de boa parte da área onde se encontra a sub-bacia do Canal da Margem Direita, ocorre um médio a alto padrão de ocupação, com condomínios, residências horizontais, e outros tipos de empreendimentos comerciais.

Este estudo compreende uma análise através de imagens de satélites que auxiliaram na visualização do processo de ocupação da área desde o ano de 2004 até 2022, e de visita *in loco* para a visualização do cenário atual de ocupação. Além de identificar os possíveis impactos ambientais gerados devido à urbanização da área, visando buscar alternativas de preservação e/ou revitalização do canal.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Diante de vários conceitos de ambiente debatidos entre estudiosos, segundo Sánchez (2008) o conceito de ambiente oscila entre dois pólos: o fornecedor de recursos e o meio de vida, que são duas faces de uma só realidade.

A ideia de “impacto ambiental” se consolidou ao longo dos anos 1970, depois do conceito de “poluição” se tornar insuficiente para dar conta da complexidade da abordagem. Entende-se como poluição a condição do entorno dos seres vivos (ar, água, solo) que lhes possa ser danosa. As suas causas são as atividades humanas, que no sentido etimológico, “sujam” o ambiente (SÁNCHEZ, *op. cit.*)

Na Constituição Brasileira (BRASIL, 1988), a definição de poluição é igualada à degradação ambiental, ficando muito ampla e subjetiva. Por exemplo, tem processos de degradação ambiental que não estão relacionados com a emissão de poluentes, como o caso de alteração da paisagem. Por isso, o conceito de poluição foi substituído ou complementado pelo conceito de impacto ambiental que é mais abrangente (SÁNCHEZ, *op. cit.*)

Mas, com o conceito de impacto ambiental ocorre a mesma situação, uma variedade de definições. Segundo Moreira (1992), “é qualquer alteração no meio ambiente em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana”.

Tal definição acaba por se assemelhar à própria definição de poluição. Mas diante da comparação dos dois conceitos, identifica-se que impacto ambiental é um conceito mais amplo; várias ações humanas causam significativo impacto ambiental sem que estejam fundamentalmente associadas à emissão de poluentes; a poluição é uma das causas de impacto ambiental, mas os impactos podem ser ocasionados por outras ações além do ato de poluir; e toda poluição causa impactos ambientais, mas nem todo impacto ambiental tem a poluição como causa (SÁNCHEZ, *op. cit.*)

Portanto, o impacto ambiental é resultado da ação humana, que é a sua causa. Mas não se deve confundir causa e consequência, por exemplo: uma rodovia não é um impacto ambiental, mas ela *causa* impactos.

Segundo Tucci (2005), a tendência da urbanização é de ocorrer no sentido jusante-montante, na macrodrenagem urbana devido ao relevo. Quando o poder público não controla a urbanização, nem amplia a macrodrenagem, podem aumentar, por exemplo, as ocorrências de enchentes, com perdas tanto sociais quanto econômicas. Ainda segundo este autor, existem medidas de controle de inundações que podem ser estruturais e não-estruturais. Nas estruturais, o homem modifica o rio através de obras hidráulicas, tais como barragens, diques, canalizações, etc. Nas não-estruturais, o homem convive com o rio, apresentando medidas protetivas como: zoneamento de áreas de inundação, alerta e seguros.

Para Jupiassú e Lins (2014), existem três formas do território se expandir: 1) soma de novas áreas ao perímetro urbano; 2) ampliação da mancha edificada; e 3) parcelamento de áreas não ocupadas. As duas primeiras estão relacionadas ao ato de morar no espaço, mas a última não se caracteriza unicamente pela ocupação do solo. Quando o solo é parcelado, pode haver lotes sem ser ocupados, onde o proprietário pode estar se apropriando do espaço, para fins especulativos.

As atividades humanas não respeitam critérios ou limites físicos, como limites geológicos, pedológicos ou de bacias hidrográficas. Porém, é universalmente aceito o uso de uma bacia hidrográfica como unidade de planejamento, pois ela é um sistema natural, delimitado e de fácil caracterização, possuindo interações internas. Além disso, as bacias podem ser subdivididas em unidades menores, o que facilita o seu planejamento e estudo (SANTOS, 2004).

Há uma diversidade de impactos ambientais gerados a partir da ação antrópica em corpos d'água no meio urbano. Um deles está relacionado com a disposição do esgoto, geralmente é utilizada a fossa séptica em cidades com pequena densidade populacional, e à medida que a cidade cresce e o poder público não investe no sistema, a saída do esgoto de cada propriedade é ligada à rede de esgotamento pluvial sem nenhum tratamento. O escoamento converge para os rios urbanos comprometendo a qualidade da água (TUCCI, 2002).

Ainda segundo Tucci (*op. cit.*), tal impacto resulta nas doenças de veiculação hídrica que podem ocorrer devido: à falta de água segura para o abastecimento da população; às doenças relacionadas com o ambiente e à disposição da água, como a malária, dengue e esquistossomose, entre outros; e às doenças relacionadas com as inundações como a leptospirose. O que também pode ser analisado como impacto social e questão de saúde pública.

A produção de materiais sólidos na drenagem urbana também é muito frequente. Essa possui alguns estágios: o inicial é quando ocorre a retirada da proteção natural da cobertura da bacia, e o solo fica desprotegido aumentando assim a erosão, principalmente no período chuvoso, que conseqüentemente aumenta a produção de sedimentos e identifica-se uma pequena produção de lixo. O estágio mediano, ocorre quando a população já está estabelecida e intensifica as obras de construção para ocupação da área, aumentando assim a produção de sedimentos e de lixo. Por fim, no último estágio, a ocupação encontra-se consolidada, resultando em um aumento da produção do lixo urbano, diminuindo a produção dos sedimentos limitada apenas a algumas áreas (TUCCI, *op. cit.*).

O escoamento pluvial também pode produzir impactos em áreas urbanas, e está associado a dois processos: as inundações de áreas ribeirinhas, que ocorre quando a população

ocupa o leito maior do rio, ficando sujeita à inundação, e as inundações devido à urbanização, que ocorre devido à impermeabilização do solo com as ocupações intensas, favorecendo as enchentes.

Nas inundações ribeirinhas observa-se um processo natural do ciclo hidrológico, quando ocorre a ocupação do leito maior, que são áreas de risco, os impactos são frequentes. Como consequência, geram impactos na população como: prejuízos de perdas materiais e humanas; interrupção de atividades econômicas; contaminação por doenças de veiculação hídrica, entre outros.

Já as inundações devido à urbanização, geram impactos relacionados ao aumento das vazões máximas e da sua frequência devido ao aumento da capacidade de escoamento de condutos, canais, e impermeabilização das superfícies, favorecendo as enchentes. Também ocorre o aumento da produção de sedimentos devido à desproteção das superfícies e à produção de resíduos sólidos. A qualidade da água superficial e subterrânea também fica comprometida, devido à lavagem das ruas, transporte de material sólido e às ligações irregulares de esgotos, levando à contaminação de aquíferos (TUCCI, 2002).

Dentre outros impactos ambientais produzidos pela urbanização, também se observa o aumento de temperatura, devido às superfícies impermeáveis que produzem ilhas de calor na parte central dos centros urbanos, onde predomina o concreto e o asfalto. Esse aumento da temperatura pode criar também condições de movimento de ar ascendente que podem gerar aumento de precipitação, o que contribui para agravar enchentes urbanas.

Outro fator agravante de desequilíbrio ambiental é a falta de áreas verdes no meio urbano, sendo elas conceituadas como um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação (NUCCI; CAVALHEIRO, 1999). A cobertura vegetal está relacionada pela maioria dos cidadãos mais como uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas (NUCCI, 2008).

Segundo Lombardo (1990), a vegetação é de suma importância para as áreas urbanas no que se refere à qualidade ambiental, trazendo benefícios à população, como: estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das cidades; proteção da qualidade da água, pois impede que substâncias poluentes escoem para os rios; filtração do ar, diminuindo a poeira em suspensão; redução do barulho; abrigo da fauna; estabilização da temperatura do ar; entre outros.

### **3. METODOLOGIA**

Para a execução deste estudo foram realizadas etapas fundamentais, como: revisão bibliográfica acerca das temáticas que envolvem o estudo; trabalho de campo para o



reconhecimento da área de estudo, através do qual foi realizada a coleta de dados primários como fotografias e entrevistas com os residentes; trabalho de laboratório e sistematização dos dados.

Para a realização do mapeamento da área estudada foram utilizadas imagens de satélites do Programa Google Earth Pro, no qual foi possível visualizar imagens da série histórica do processo de ocupação na área dos anos 2004, 2006, 2009 e 2022. Além de uma imagem do ano de 2006 – IKONOS para delimitar a área da sub-bacia, e produzir o mapa de localização, no *software* QGis. Assim como, uma base cartográfica contendo: curvas de nível, drenagem, limites das bacias urbanas de Belém, e limites dos bairros e municípios (Fonte: GPECC e CODEM, 2019).

A delimitação da sub-bacia se deu de forma manual, e tomou como referência os divisores de água do mapa hipsométrico da Bacia do Una. Após, também foi vetorizada a drenagem presente dentro da área delimitada, que corresponde ao Canal da Margem Direita.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observou-se que devido à supervalorização da área da sub-bacia estudada, com ênfase no médio e baixo curso do canal urbano, ocorre um médio para alto padrão de ocupação, onde predominam condomínios, residências horizontais, e outros tipos de empreendimentos comerciais. Levando ao comprometimento da mata ciliar que deveria cumprir sua função de proteger o Canal da Margem Direita, da cobertura vegetal da área total da sub-bacia e outros impactos ambientais.

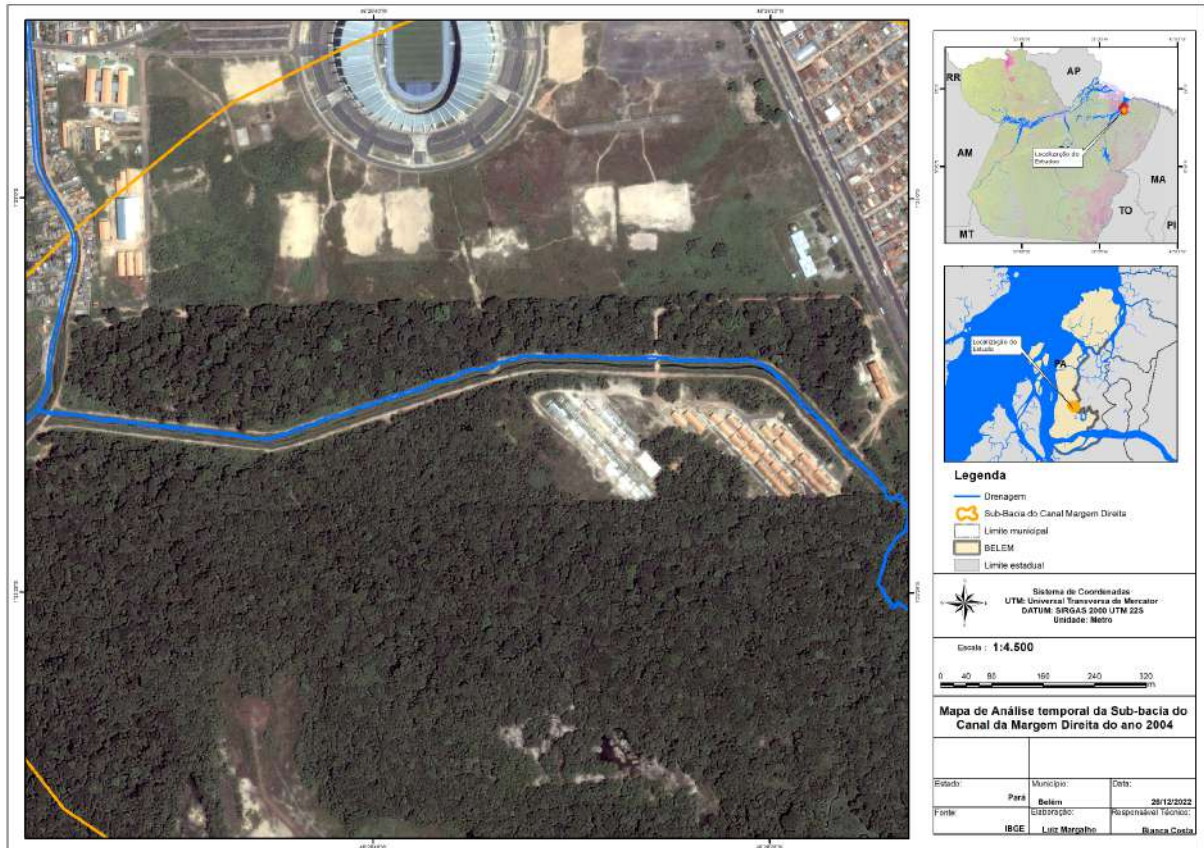
O processo de expansão urbana ocorre por diversos motivos, mas um deles é a apropriação do espaço urbano pelo homem em função de sua necessidade de moradia. Na área de estudo deste trabalho, percebe-se que o processo de ocupação ao longo dos anos se deu de forma lenta e pontual, e que ainda atualmente a área se encontra com o processo de ocupação em desenvolvimento.

Os primeiros registros de ocupação da área, se deu como consequência de um inchaço populacional no centro urbano de Belém/PA, em meados da década de 1970. Onde a atual Avenida Augusto Montenegro se apresentou como um importante eixo de expansão urbana e ocupação em direção ao norte da capital. Devido a cidade apresentar diversos córregos que cortam sua malha territorial, estes foram impactados em função da intensificação da ocupação na área.

Através da série histórica de imagens de satélites, observou-se o avanço da ocupação na área estudada. A imagem mais antiga, aqui utilizada, é do ano de 2004 (Figura 2) devido ao próprio programa que estava auxiliando na visualização, não possuir imagens de anos anteriores com uma resolução aceitável. Nesse ano, observa-se a presença da ocupação

pioneira da área, que foi o condomínio de residências horizontais, ocupando o lado esquerdo do médio curso do Canal da Margem Direita. Também é possível identificar a presença de um condomínio vertical próximo da atual Avenida Augusto Montenegro.

**Figura 2. Sub-Bacia do Canal da Margem Direita no ano de 2004.**



Nesse período, a sub-bacia apresentava grande parte da sua vegetação preservada, juntamente com a mata ciliar resistente. O arruamento ainda não estava consolidado, e não apresentava asfalto ou concreto que poderiam agravar a impermeabilização do solo. Nessa fase da ocupação, os impactos ambientais estão relacionados à retirada da proteção natural da cobertura vegetal de alguns pontos da sub-bacia, desprotegendo o solo e intensificando a erosão. Aumentando assim, a produção de sedimentos e resíduos sólidos no local. Devido ao escoamento pluvial, a qualidade da água superficial e subterrânea pode ser comprometida, através de transporte de materiais sólidos, e até mesmo ligações clandestinas de esgoto.

No ano de 2006 (Figura 3), o processo de ocupação continuou em desenvolvimento na segunda etapa das obras de construção das residências horizontais, intensificando os processos apontados anteriormente.

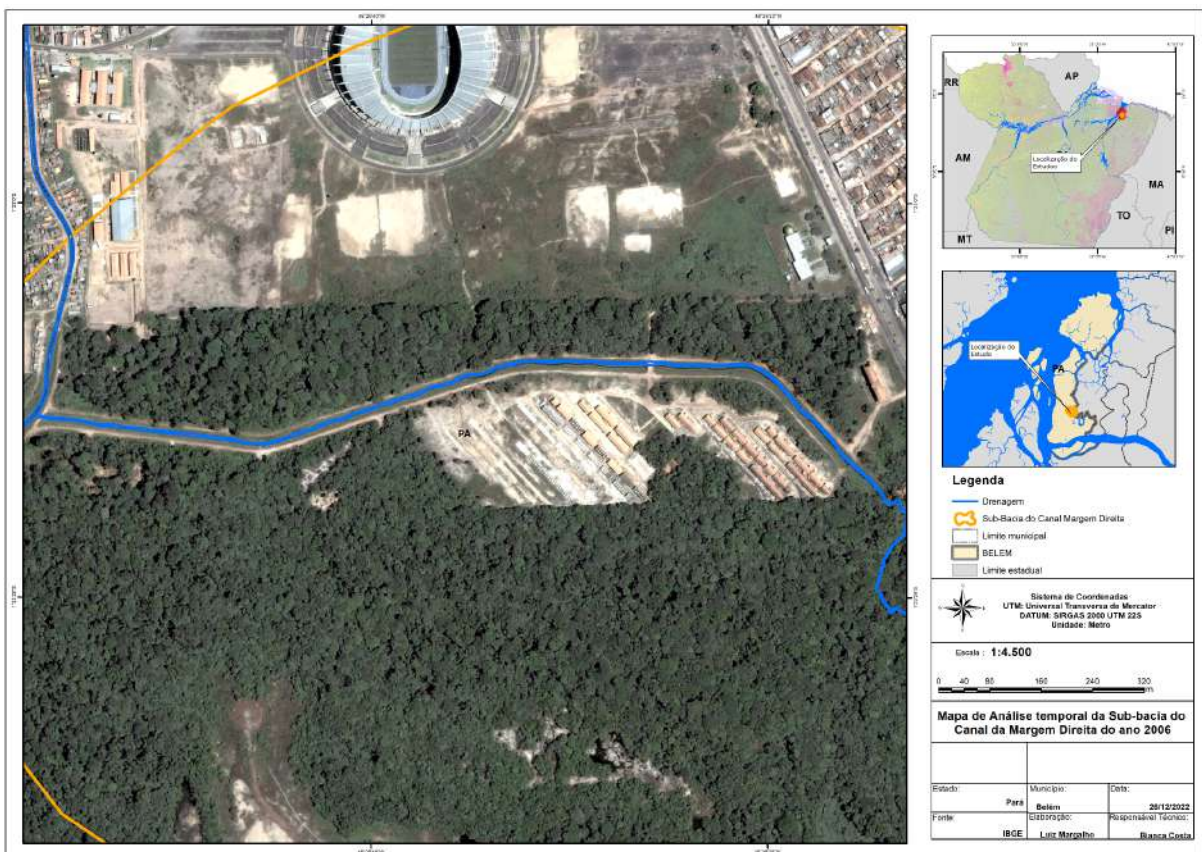
Até o ano de 2009 (Figura 4), o cenário de ocupação avançou bastante. A área das residências horizontais ainda estava crescendo, houve a implantação de dois condomínios com várias torres, na margem direita do canal. E em outros pontos da sub-bacia também se

observou grandes áreas que perderam sua cobertura vegetal, e estavam em processo de ocupação de novos empreendimentos.

Nessa fase, os impactos ambientais estavam mais intensos, a retirada da cobertura vegetal seguiu avançando, gerando consequências como: aumento da impermeabilidade do solo, da temperatura, da erosão, da produção de resíduos sólidos, entre outros. Com crescimento demográfico nessa área, chama a atenção a disposição do esgoto das residências ao entorno do Canal da Margem Direita, geralmente quando não existe investimento do poder público em um sistema de tratamento de esgoto, a saída dos esgotos das propriedades é ligada à rede pluvial, comprometendo a qualidade da água após seguir caminho para os canais urbanos.

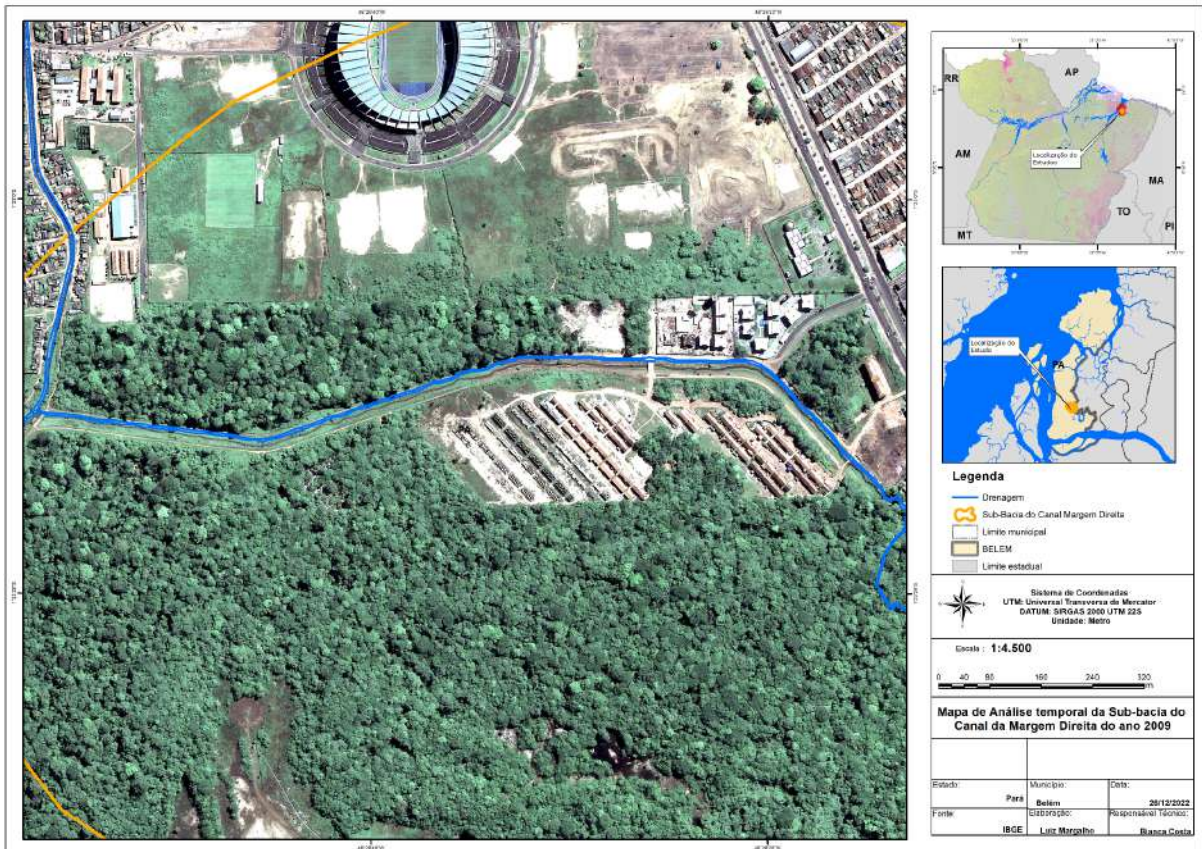
Uma moradora da área, mais especificamente das residências horizontais, confirmou na visita a campo que todos os esgotos dessas residências são ligados à rede geral.

**Figura 3. Sub-Bacia do Canal da Margem Direita no ano de 2006.**





**Figura 4. Sub-bacia do Canal da Margem Direita no ano de 2009.**

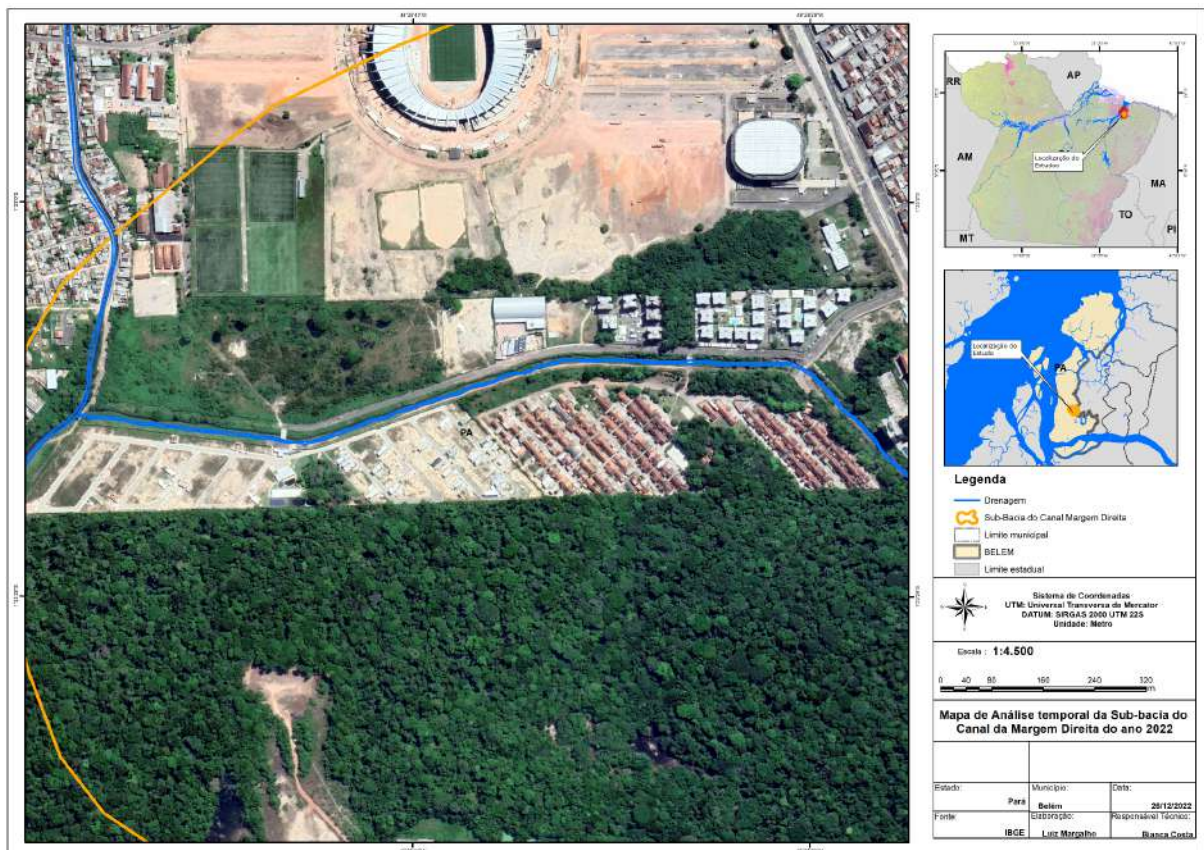


A partir do último ano citado até atualmente (Figura 5), a chegada de vários empreendimentos na área ficou cada vez maior. Houve a finalização das obras dos dois condomínios relatados anteriormente e, posteriormente, outros condomínios se instalaram, além de um grande empreendimento comercial. Todas essas ocupações citadas, ocorreram na margem direita do canal.

Já na margem esquerda, onde se encontram as residências horizontais, observou-se a retirada de toda a cobertura vegetal do médio e baixo curso do Canal da Margem Direita, para a instalação de mais um condomínio de alto padrão de casas horizontais que ainda está em processo de construção, atualmente. Assim como, na outra margem foi identificado a implantação de outro condomínio vertical.

O córrego urbano, foi o elemento que mais sofreu diante de toda essa dinâmica de ocupação da área da sub-bacia. Sem dúvida, um dos principais impactos ambientais observados na área estudada, foi o relacionado à qualidade da água devido à falta de tratamento de esgoto, que acaba escoando para os rios urbanos ligados à rede de drenagem pluvial.

Figura 5. Sub-Bacia do Canal da Margem Direita no ano de 2022.



O aumento de temperatura foi significativo no local, confirmado por uma moradora, devido ao aumento das superfícies impermeáveis que absorvem parte da energia solar elevando a temperatura, principalmente após a chegada do arruamento com camadas asfálticas. Outro fator que contribui com a elevação da temperatura é a verticalização, pois aumenta a superfície de concreto que possui alta capacidade térmica, e com isso diminui a evaporação.

Nesse processo de desenvolvimento urbano da sub-bacia, o aumento dos sedimentos e materiais sólidos produzidos é significativo devido às construções, limpezas de terrenos para novos loteamentos, construção de ruas, entre outros. Observa-se a erosão das superfícies desprotegidas (solo exposto), intensificadas pelo escoamento superficial. Também podem gerar assoreamento no canal urbano, reduzindo a capacidade de escoamento. E ainda podem favorecer a contaminação das águas por transportar poluentes agregados ao sedimento. Entretanto, os problemas de manutenção nos sistemas de drenagem, não podem deixar de ser citados, pois várias ocorrências de assoreamento se dão em função da falta de limpeza dos sistemas de drenagens.

As áreas urbanas têm uma variedade muito grande de poluentes, desde compostos orgânicos a metais tóxicos. A fuligem, por exemplo, resultante da emissão de gases dos



veículos e/ou de queimas de resíduos, podem se depositar na superfície e no escoamento até o córrego urbano, contribuem na contaminação da água.

Na visita a campo, observou-se que o médio curso do Canal da Margem Direita (Figura 6) se encontra bastante impactado, pois sua mata ciliar está quase toda suprimida.

**Figura 6. Perda da mata ciliar do Canal da Margem Direita.**



Fonte: autora (2022).

Identificou-se também intervenções de obras de engenharia, devido à presença de pontes e galerias pluviais que deságuam diretamente no corpo hídrico (Figura 7).

**Figura 7. Intervenções antrópicas no Canal da Margem Direita.**

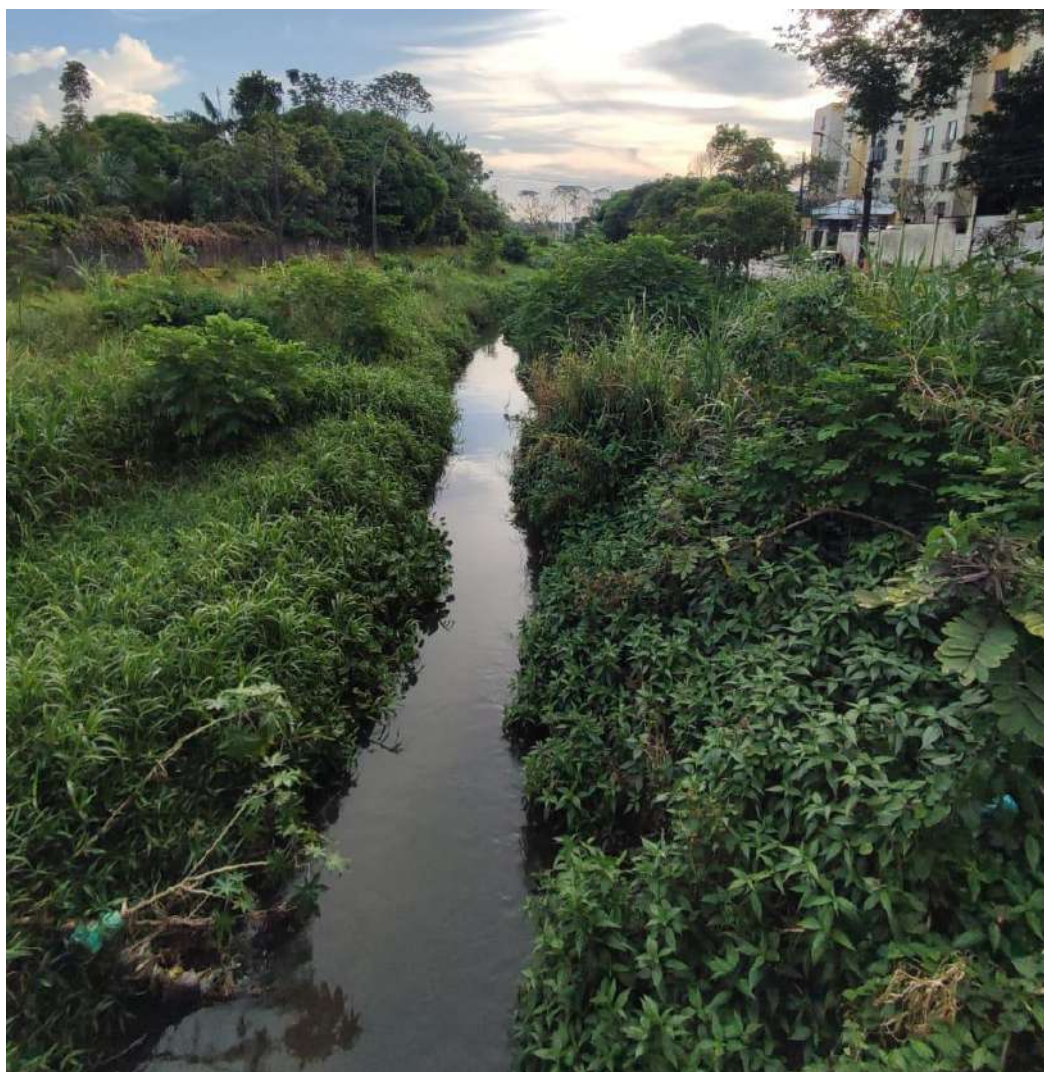


Fonte: autora, (2022).

Na transição do médio para baixo curso do canal (Figura 8), o corpo hídrico se encontrava com vegetação nas margens, porém se tratava da vegetação secundária em entorno do córrego. Observou-se a falta de manutenção e o acúmulo de resíduos sólidos no entorno, que comprometem o escoamento natural do canal. O mau odor e a aparência dão destaque para a ausência de uma boa qualidade da água, que necessita de estudos mais profundos para medir a sua propriedade. Os registros fotográficos foram feitos em um dia sem precipitação, por isso o nível da água estava relativamente baixo.



**Figura 8. Falta de manutenção do Canal da Margem Direita.**



Fonte: autora, (2022).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os impactos ambientais gerados pela ocupação na área estudada são facilmente identificados, principalmente relacionados à impermeabilização do solo, aumento da densidade demográfica, e qualidade da água do canal urbano. Como consequência, se tem uma sobrecarga na rede viária, de esgoto, de água, coleta e disposição de lixo, etc. Elas não se limitam apenas à área onde ocorre, podem influenciar na qualidade de vida de toda área ao redor, principalmente à jusante do rio, pois o Canal da Margem Direita é um afluente do Canal São Joaquim, que faz ligação com o restante da Bacia do Una.

A relação entre as atividades antrópicas e a natureza nos espaços urbanizados sempre resultou na intensificação ou surgimento de impactos nos cursos d'água, alguns positivos e outros muitos negativos. Apesar do conhecimento popular de que a água é um elemento vital,



é frequente o descaso com esse recurso natural, principalmente aqueles situados em áreas urbanas em situação imprópria para o uso, consequência dos impactos sofridos.

Esse estudo, que precisa ser aprofundado na área da sub-bacia, nos revelou o quanto não só o corpo hídrico, mas toda a área da sub-bacia do Canal da Margem Direita, foi impactada devido às consequências da urbanização e das intervenções humanas. Com isso, não há um equilíbrio da temperatura através do conjunto hídrico e vegetal (mata ciliar), possuindo a vegetação um papel de suma importância em auxiliar na manutenção da forma dos rios e melhorar a infiltração da água no solo, fazendo com que o escoamento se equilibre e evitando alagamentos e enchentes (REZENDE; ARAUJO, 2015).

## 6. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- FERNANDES, M. R.; SILVA, J. C. **Programa estadual de manejo de sub-bacias hidrográficas: fundamentos e estratégias**. Belo Horizonte: Emater, 1994.
- JAPIASSÚ, L. A. T.; LINS; R. D. B. **As diferentes formas de expansão urbana**. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 02, n. 13, 2014, pp. 15-25.
- LOLLO, J. A.; NEVES, M. P.; ARANTES, L. T; LIMA, C. G. R; LORANDI, R. **Mudanças de uso e cobertura da terra e degradação ambiental em bacias hidrográficas**. In: AMÉRICO-PINHEIRO, Juliana Heloisa Pinê; BENINI, Sandra Medina (orgs). **Bacias hidrográficas: fundamentos e aplicações**. 1 ed. – Tupã: ANAP, 2018.
- LOMBARDO, M. A. **Vegetação e clima**. In: III Encontro Nacional sobre Arborização Urbana, Curitiba-PR, FUPEF/PR, 1990, p. 1-13.
- LUZ, L. M.; RODRIGUES, J. E. C. **Análise do índice da cobertura vegetal em áreas urbanas: estudo de caso da cidade de Belém/PA**. Boletim Amazônico de Geografia, Belém, n. 1, v. 01, p. 43-57, jan./jun. 2014.
- MOREIRA, I. V. **Origem e Síntese dos Principais Métodos de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA)**. MAIA, 1ª Edição, abril, 1992.
- NUCCI, J. C; CAVALHEIRO, F. **Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método**. GEOUSP. N. 6, São Paulo: Departamento de Geografia/USP. P. 29-36. 1999.
- NUCCI, J. C. **Qualidade Ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP)**. 2ª ed. – Curitiba: O Autor, 2008. 150 p.
- OLIVERIA JUNIOR, E. S. *et al.* **Córregos urbanos do município de Cáceres-MT, Brasil: um olhar para a conservação**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET. v. 17, n. 17, dez 2013, p. 3268-3274.
- REZENDE, G. B. M.; ARAÚJO, S. M. S. **Rios urbanos: reflexões sobre os aspectos ambientais e urbanos de suas margens rumo a uma perspectiva integradora e participativa**. Revista ESPACIOS, [S.I.], v. 36, n. 23, p. 3, 2015.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004. 184p.
- SEBUSIANI, H. R. V.; BETTINE, S. C. **Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em micro bacia urbana**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 7, n. 1, p. 256-285, jan-abr/2011, Taubaté, SP, Brasil.

TUCCI, C. E. M. **Gerenciamento da Drenagem Urbana**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos. v. 7, n. 1, jan/mar 2002, p. 5-27.

TUCCI, C. E. M. **Gestão de Águas Pluviais Urbanas**. Ministérios das Cidades. Global Water Partnership – World Bank – Unesco 2005.

VEYRET, Y. **Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente**. 2. Ed. – São Paulo: contexto, 2013.