

# **ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DA PORÇÃO NORTE DO MUNICÍPIO DE BELÉM ENTRE OS ANOS DE 2006 E 2020**

Paulo Ricardo Melo Oliveira<sup>1</sup>  
José Edilson Cardoso Rodrigues<sup>2</sup>

## **INTRODUÇÃO**

As cidades, no contexto atual, desempenham a função de concentrar as mais diversas atividades humanas em uma pequena porção do espaço, atividades que variam das mais diferentes naturezas, seja no âmbito de moradia, consumo, venda da força de trabalho e lazer. Desta forma, ao longo da história e do desenvolvimento da sociedade, diante da relação do ser humano e a natureza, as cidades foram e são construídas de maneira a substituir e transformar as características físicas do lugar em que estão estabelecidas. A atual relação da sociedade com a natureza tem mostrado suas consequências desastrosas para ambos os lados, diante dos desastres ambientais que ocorrem em larga escala em todo o globo.

De acordo com Shams, Giacomeli e Sucomine (2009) o atual desafio para as grandes cidades se dá em conciliar o desenvolvimento urbano, que ao mesmo tempo, garanta geração de riqueza e qualidade ambiental. Desta forma, se insere nesse contexto a cidade de Belém, localizada na maior floresta tropical do planeta, região do globo conhecida pela abundância de vegetação e grande quantidade de corpos hídricos. Entretanto, a realidade da segunda maior cidade da Amazônia, de acordo com os levantamentos sobre sua cobertura vegetal, realizado por Bezerra, Moraes e Soares (2018) para os anos de 2006 e 2016, apontam que o município perdeu aproximadamente 22 km<sup>2</sup> de área coberta por vegetação. Ainda de acordo com os autores citados, a perda da cobertura vegetal favorece o surgimento de formação de ilhas de calor, o que impacta diretamente no aumento da temperatura de Belém.

Portanto, este trabalho tem como objetivo quantificar e qualificar a cobertura vegetal das bacias hidrográficas urbanas que constituem a porção norte continental do município de Belém, além de comparar a área vegetada no intervalo temporal que compreende os anos de

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Pará - UFPA, [pauloricardo.prm67@gmail.com](mailto:pauloricardo.prm67@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor orientador: doutorado, Faculdade de Geografia e Cartografia - UFPA, [jecrodrigues@ufpa.br](mailto:jecrodrigues@ufpa.br) ;

2006 e 2020 para estas bacias hidrográficas urbanas: Anani, Cajé, Canais de Maré, Maguari, Maracacuera, Mata-Fome, Paracuri e Val-de-Cans.

Este trabalho apresenta os resultados da quantificação de perdas e acréscimos de vegetação entre as bacias urbanas nos anos de 2006 e 2020, além de realizar a comparação do índice de cobertura vegetal entre os anos apresentados. Tais informações torna possível a identificação de bacias que mais sofrem com a redução de cobertura vegetal, além de permitir a identificação de áreas em que se concentra a expansão urbana no setor norte de Belém, o que direciona este trabalho como um auxílio para possíveis projetos de recuperação de áreas verdes em bacias hidrográficas urbanas vulneráveis ambientalmente pela ausência de vegetação.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Para a realização desta pesquisa foi primeiramente realizada a busca por referências bibliográficas que tratam acerca da cobertura vegetal e sua importância para a qualidade ambiental, principalmente no ambiente urbano. Ainda no âmbito da pesquisa bibliográfica, encontramos nos textos de Nucci e Cavalheiro (1999), exemplos de métodos de quantificação e de identificação da cobertura vegetal por meio de imagens de satélite. Desta forma, a segunda parte desta pesquisa foca na produção cartográfica e na produção de dados espaciais acerca da quantificação e qualificação da cobertura vegetal nas bacias urbanas da porção norte de Belém para os anos de 2006 e 2020.

Portanto, foram utilizados dados do acervo do Grupo de Pesquisa em Estudos do Clima e Cartografia (GPECC), da Universidade Federal do Pará (UFPA), para a obtenção de camadas vetoriais em formato *shapefile* da vegetação das bacias hidrográficas de Belém no ano de 2006, classificadas a partir de uma imagem do satélite IKONOS com resolução espacial de 1 metro. Ademais, para o ano de 2020, foi utilizado um mosaico de imagens do satélite CBERS para Belém, com uma resolução espacial de 2 metros. Com essa imagem realizou-se o levantamento da cobertura vegetal para o ano de 2020, a partir do complemento de classificação semiautomática, denominado “*dzetsaka*”, no software QGIS versão 3.30.1.

Desta maneira, realizamos o levantamento do índice de cobertura vegetal a partir da relação entre a área vegetada e a área total para cada bacia urbanizada analisada, assim como, para as suas planícies de inundação, diante da disposição desta feição geomorfológica de apresentar problemas relacionados à ocupação indevida, ao desmatamento e poluição, além de

se tornar sensível a processos de erosão, e conseqüentemente, constituem-se como as áreas que oferecem maiores imbrólios no que se refere às inundações urbanas.

Por meio destes dados gerados, além da construção do ICV para o ano de 2006 e 2020, foram comparadas as coberturas vegetais das bacias hidrográficas da porção norte de Belém entre os anos analisados, e por meio desta comparação, identificou-se as mudanças na ocupação e no avanço da urbanização ao longo dos 14 anos de intervalo temporal que constitui esta pesquisa. Portanto, como produto desta análise espacial da cobertura vegetal da região mais ao norte do município de Belém, foram produzidos mapas e tabelas que sintetizam os dados até aqui produzidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados levantados, construiu-se informações relevantes quanto ao quadro de conservação da cobertura vegetal das bacias da porção norte de Belém, assim como para a planície aluvial das respectivas bacias hidrográficas urbanas. A tabela 1 permite compreender a situação da configuração em que se encontra a cobertura vegetal das bacias analisadas, por meio das informações organizadas e distribuídas entre os anos de 2006 e 2020.

Tabela 1. Cobertura Vegetal das bacias hidrográficas da porção norte de Belém em km<sup>2</sup> entre os anos de 2006 e 2020

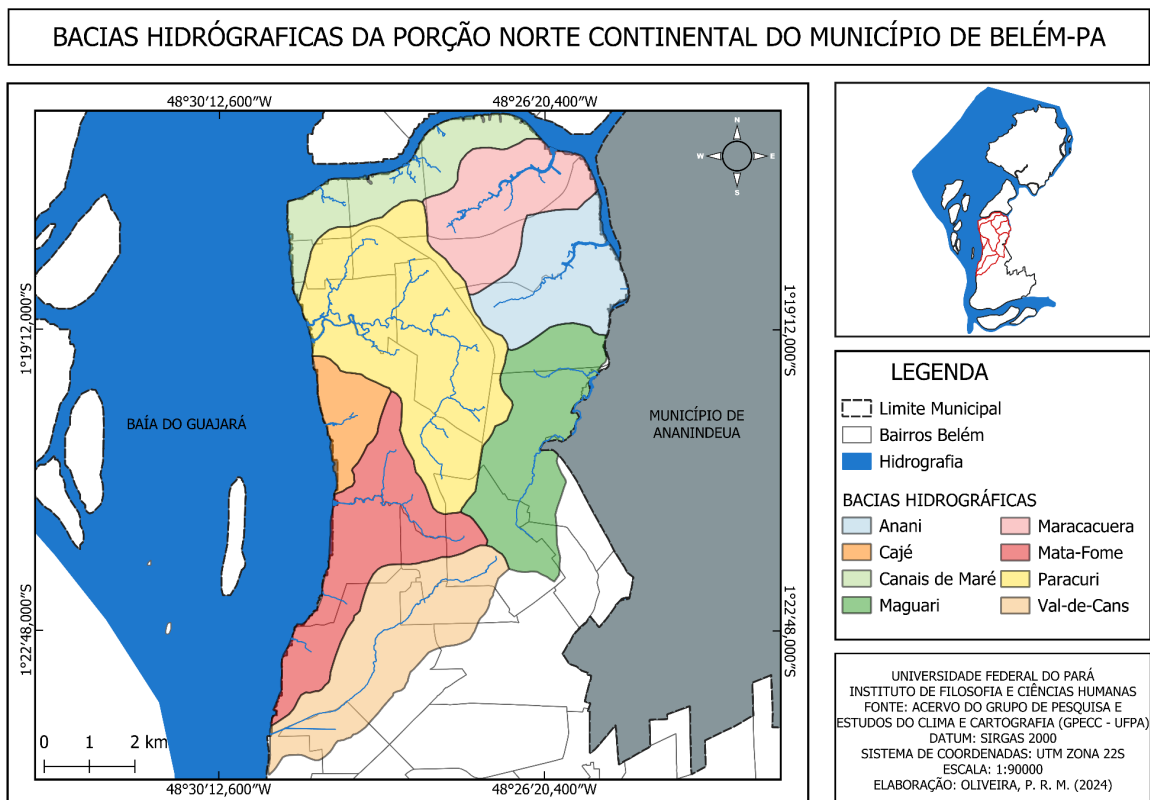
Bacias	Área Total	Área da Planície	2006		2020	
			Veget. Total	Veget. da Planície	Veget. Total	Veget. da Planície
Anani	6,82	0,73	4,16	0,61	3,65	0,64
Cajé	2,69	0,25	1,06	0,1	0,53	0,11
Canais de Maré	5,7	0,9	1,9	0,41	1,2	0,37
Maguari	14,41	0,24	3,3	0,13	1,78	0,17
Maracacuera	7,17	1,04	4,29	0,95	2,2	0,76
Mata-Fome	9,58	1,7	3,1	0,7	1,84	0,48
Paracuri	17,32	3	6,87	2,65	3	2
Val-de-Cans	10,06	1,11	3,55	0,6	2,8	0,66

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Diante da classificação e atualização da base cartográfica de vegetação para 2020, percebe-se que há concentração das áreas verdes na planície de inundação destas bacias, já que esta feição geomorfológica apresenta boa parte de sua área vegetada, o que expressa a importância desta feição para a continuidade de espaços verdes na capital paraense, além da conservação dos seus cursos d'água.

De maneira geral, o que se observa através das informações apresentadas, é que em todas as bacias hidrográficas urbanas analisadas houve redução de cobertura vegetal. Entretanto, algumas destas bacias se destacam por apresentarem perdas de cobertura vegetal próximas de 50% de área vegetada ao longo dos anos de 2006 e 2020, e são elas: Cajé, Maguari, Maracacuera, Mata-Fome e Paracuri, como apresentado pela figura 1, em que estão localizadas as bacias da porção norte.

Figura 1. Bacias hidrográficas urbanas da porção norte continental de Belém – PA.



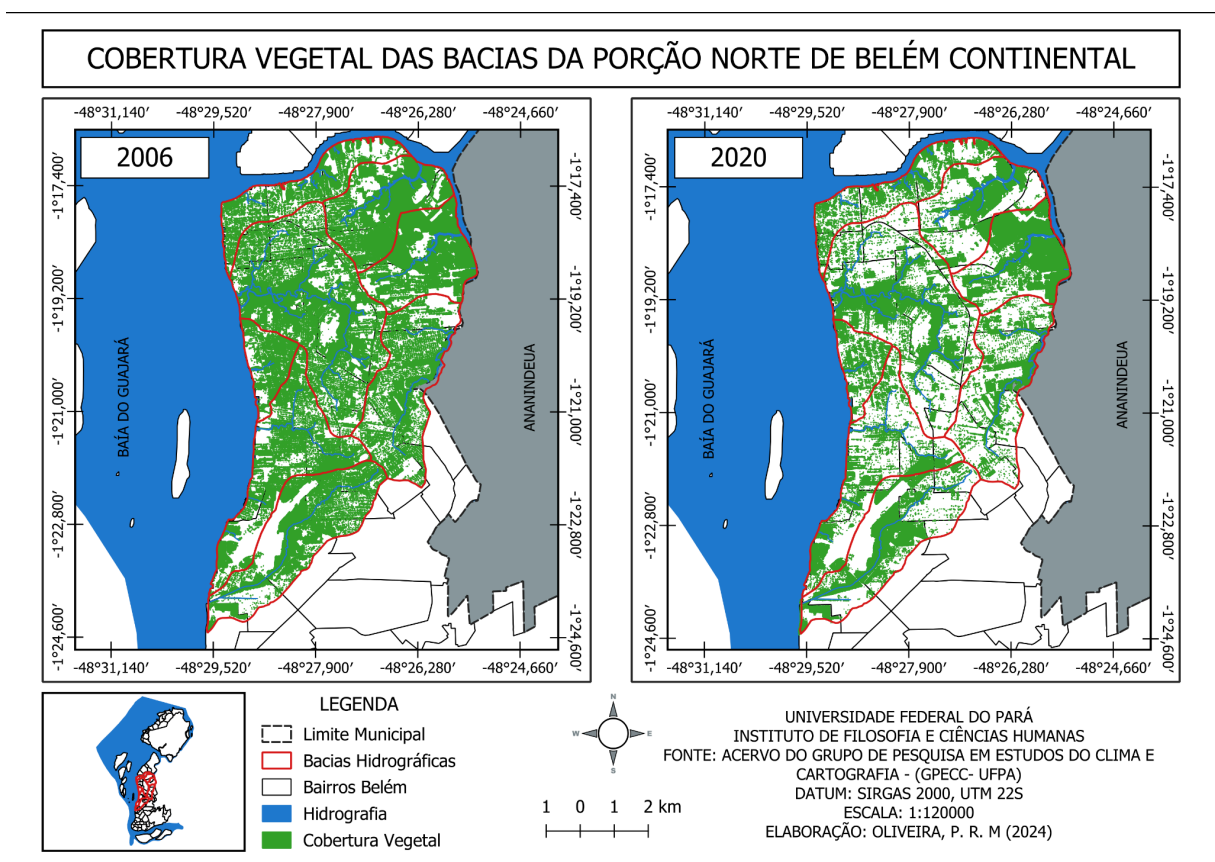
Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

Desta forma, pode-se afirmar que nestas bacias se espacializa rapidamente o processo de expansão da mancha urbana de Belém, que encontra na porção norte do município, a mais nova frente de expansão. Sendo assim, é preciso planejar e ordenar este crescimento, com o objetivo de proteger e garantir uma melhor qualidade do meio ambiente no contexto urbano. A figura 2 ilustra de maneira mais clara as mudanças na vegetação das bacias hidrográficas, e a partir dela pode-se observar uma notória perda de cobertura vegetal.

Esta perda expressiva nas bacias hidrográficas analisadas, contribui significativamente no surgimento de problemas relacionados ao aumento do escoamento superficial, devido a

retirada da vegetação. Como apresentado por Nucci e Clarke (1997), a vegetação desempenha um papel crucial na regulação dos balanços de energia e fluxo de volume de água nas bacias hidrográficas. Sendo assim, quanto maior a cobertura vegetal, menor será o escoamento superficial causado pela precipitação e desta forma, maior será a capacidade do solo de absorver água através do processo de infiltração. Este fenômeno é positivo frente aos impactos causados pelas inundações regulares durante as fortes chuvas que ocorrem em grande parte do ano em Belém.

Figura 2. Cobertura vegetal das bacias da porção norte de Belém continental entre os anos de 2006 e 2020.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

No que diz respeito ao índice de cobertura vegetal evidenciado pela Tabela 2, os dados para 2020 apontam que das oito bacias urbanas analisadas, seis delas apresentam índice de cobertura vegetal abaixo do recomendado de 30%, apontado como ideal por Oke (1973 apud Nucci e Cavalheiro, 1999, p.30). Portanto, somente as bacias hidrográficas do Anani e Maracacuera contam com cobertura vegetal adequada aos parâmetros já citados. Diante deste fato, é preciso dar atenção aos impactos que a ausência de cobertura vegetal pode proporcionar ao ambiente, como inundações mais frequentes, redução da qualidade do ar,

aumento da temperatura e processos de assoreamento dos corpos hídricos (Amato-Lourenço *et al*, 2016).

Desta maneira, as demais bacias que apresentam um baixo índice de cobertura vegetal podem estar sujeitas a estes processos, o que diminui significativamente a integridade e a qualidade ambiental dessas bacias hidrográficas, principalmente no âmbito da regulação térmica, já que Belém apresenta altas temperaturas durante o ano inteiro. Neste sentido, autores como Miranda *et al* (2019) apontam que há uma diferença média de 3°C entre as áreas mais centrais e as áreas com maior cobertura vegetal no município de Belém, o que evidencia a importância deste recurso no contexto urbano.

Entretanto, quando voltamos a atenção ao índice de cobertura vegetal para as planícies de inundação das bacias do setor norte de Belém, observa-se que exceto a planície aluvial do Mata-Fome, as demais bacias apresentam índices superiores aos 30% no que diz respeito à cobertura vegetal. Este fato demonstra a necessidade de se proteger a vegetação ciliar aos cursos d'água, já que entre 2006 e 2020 grande parte da vegetação de muitas bacias da porção norte deram lugar à expansão das atividades humanas, no que diz respeito à indústria, comércio, serviços e principalmente à moradia como apontado por Oliveira e Rodrigues (2023).

Tabela 2. Índice de cobertura total (ICVT) e Índice de cobertura para as planícies de inundação (ICVP) em 2006 e 2020

<b>ÍNDICE DE COBERTURA VEGETAL TOTAL E DA PLANÍCIE ALUVIAL</b>				
<b>Bacias</b>	<b>ICVT - 2006</b>	<b>ICVP - 2006</b>	<b>ICVT - 2020</b>	<b>ICVP - 2020</b>
Anani	61%	83,50%	53,50%	87,60%
Cajé	39,40%	40%	19,70%	44%
Canais de Maré	33,33%	45,55%	21,05%	41,11%
Maguari	22,90%	54,16%	12,35%	70,83%
Maracacuera	59,83%	91,34%	30,68%	73,07%
Mata-Fome	32,35	41,17%	19,20%	28,23%
Paracuri	39,66%	88,33%	17,32%	66,66%
Val-de-Cans	35,28%	54,05%	27,83%	59,45%

Fonte: Elaborado pelo autor (2024)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi apresentado neste trabalho, é evidente que as bacias hidrográficas urbanas que compõem a porção norte do município de Belém, têm sofrido alterações quanto

ao uso da terra e como resultado deste processo, a cobertura vegetal foi reduzida de forma expressiva entre 2006 e 2020. Logo, realizar esta quantificação da cobertura vegetal e qualificá-la por meio do ICV é de grande relevância na compreensão das mudanças no espaço e nas relações entre a sociedade e a natureza. Tal análise se configura como um ponto de partida na busca pelo entendimento na maneira em que estas alterações impactam a qualidade ambiental do ambiente urbano das bacias hidrográficas analisadas.

Portanto, como foi apresentado, seis bacias da porção norte de Belém possuem índices de cobertura vegetal abaixo do recomendado, é contraditório pensar que uma cidade na Amazônia possa apresentar problemas relacionados à ausência de cobertura vegetal. Por isso, é preciso pensar e questionar a maneira como se organiza a cidade de Belém, visto que diante da crise ambiental presente no contexto atual, é necessário que voltemos a nossa atenção como sociedade, para os recursos naturais tão essenciais na manutenção da vida e equilíbrio ambiental do planeta.

Neste sentido, as bacias que apresentam índices de cobertura vegetal abaixo do mínimo ideal, estão mais suscetíveis aos impactos ambientais causados pela ausência de cobertura vegetal. Logo, espera-se com este trabalho conscientizar que a vegetação é de fundamental relevância no enfrentamento das mudanças climáticas e impactos ambientais no contexto urbano. Portanto, pensar políticas de recuperação de áreas degradadas é imperativo na busca por uma melhor qualidade ambiental e conseqüentemente melhor qualidade de vida, para assim, mudarmos a maneira como a humanidade tem tratado o meio ambiente, já que o modelo vigente tem mostrado o ônus de um desenvolvimento que não tem agido a favor da natureza.

**Palavras-chave:** Bacias hidrográficas; Vegetação, Meio ambiente, Belém, Geoprocessamento.

## REFERÊNCIAS

- AMATO-LOURENÇO, Luís Fernando et al. **Metrópoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde**. São Paulo: Estudos Avançados, 2016. 113-130 p.
- BARBOSA, Milton De Almeida; KRUGER, Eduardo Leite; DANNIN-OLIVEIRA, Inês Moresco. **Efeito da vegetação no entorno de áreas residenciais no microclima e sua influência no conforto térmico no interior de moradias populares**. São Paulo: Anais do XI Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2005. 1112-1126 p.

BEZERRA, Paulo Eduardo Silva; MORAES; Eiky Tatsuya Ishikawa de; Ismael Ramalho da Costa. **Análise da temperatura de Superfície e do Índice de vegetação na Município de Belém na Identificação de Ilhas de Calor**. 3. ed. Uberlândia: Revista Brasileira de Cartografia, 2018. 803-818 p. v. 70.

CASTRO, Allison Reynaldo Da Costa. **Aplicação de Sensoriamento Remoto na Análise Espaço-Temporal das Ilhas de Calor e Ilhas de Frescor Urbanas no Município de Belém - Pará, nos anos de 1997 e 2008**. Belém. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFPA. Belém, p. 56, 2009.

LUCHIARI, Ailton. **Identificação da cobertura vegetal em áreas urbanas por meio de produtos de sensoriamento remoto e de um sistema de informação geográfica**. São Paulo: Revista de departamento em Geografia, 2001. 47-58 p.

LUZ, Luziane Mesquita Da; RODRIGUES, José Edilson Cardoso . **Atlas de áreas verdes da cidade de Belém**. 1. ed. Belém: GAPTA/UFPA, 2012. 38 p. ISBN 978-85-63117-03-8.

MIRANDA, Gabriel F. *et al.* **Estudo de Ilha de Calor e Temperatura para o município de Belém-Pa utilizando Sensoriamento Remoto**. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019, Santos. Anais eletrônicos... São José dos Campos, INPE, 2019.

NUCCI, João Carlos; CAVALHEIRO, Felisberto. **Cobertura vegetal em áreas urbanas - conceito e método**. GEOUSP Espaço e Tempo (Online), São Paulo, Brasil, v. 3, n. 2, p. 29-36, 1999.

OLIVEIRA, Paulo Ricardo Melo; RODRIGUES, José Edilson Cardoso. **Análise da Cobertura Vegetal das Bacias Hidrográficas da Porção Sul de Belém de 2006 a 2020**. In: Anais do Congresso Amazônia: ambientes, territórios e desenvolvimento. Anais...Belém(PA) Universidade Federal do Pará - UFPA, 2023.

TUCCI, Carlos; CLARKE, Robin. **Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento**: revisão. 1. ed. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas - UFRGS, 1997. 135 - 152 p. v. 2.