

MAPEAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MURUTUCUM EM BELÉM-PA, UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS

Yamila Khrisna Oliveira do Nascimento Cunha¹

Hugo de Souza Ferreira²

Bergson Cavalcanti de Moraes³

Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Resumo

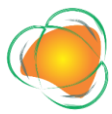
As bacias hidrográficas urbanas são unidades de planejamento territorial estratégicas para o desenvolvimento de ações de gestão ambiental e do uso racional dos recursos hídricos. Manter o equilíbrio ambiental dessas bacias é condição indispensável para a sobrevivência da população nela residente. A bacia do Murucutum está localizada na cidade de Belém-PA e abriga em seu território os mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Belém e é coberta por cerca de 70% de vegetação, porém, a abertura de novas vias de acesso e a ocupação urbana desordenada, indicam que é necessária a intervenção do poder público na gestão dessas novas fronteiras de ocupação. Para que houvesse a melhor compreensão do cenário estudado, a pesquisa contou com a elaboração de uma análise temporal de imagens de satélite, sobrevoos de VANT/Drone, principalmente na área próxima aos mananciais, com o objetivo de obter a distribuição geográfica das áreas ocupadas. Foi possível observar o processo de eutrofização dos mananciais de abastecimento de água de Belém, bem como a distribuição do avanço das novas áreas ocupadas entre os anos de 1984 e 2021.

Palavras-chave: Mananciais, geotecnologias, Amazônia.

¹ Gestora Ambiental (FACI); Esp. em Geoprocessamento e Análise Ambiental (UFPA); Esp. Em Avaliação de Impactos Ambientais e Geoprocessamento (UPIS), millakhrisna@gmail.com

² Gestor Ambiental (FACI); Esp. em Geoprocessamento e Análise Ambiental (UFPA); Esp. em Perícia e Auditoria Ambiental (FAFIRE); Esp. em Educação Ambiental (UNAMA), Mestrando em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia – PPGGRD (UFPA) e Técnico em Geociências no Serviço Geológico do Brasil-SGB/CPRM, hugo.ferreira@ig.ufpa.br

³ Meteorologista (UFPA); Me. em Agronomia (UFV); Dr. em Ciências Agrárias (UFRA); Prof. Dr. no Instituto de Geociências da UFPA, bergson@ufpa.br



INTRODUÇÃO

Uma bacia hidrográfica constitui-se no conjunto de terras delimitadas pelos divisores de água e drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes. Compreender a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão ambiental facilita a interpretação e análise deste sistema natural (RIBEIRO, 2018).

A bacia do Murucutum está inserida na região metropolitana de Belém, que é a segunda da Região Norte em população com cerca de 2,5 milhões de habitantes (IBGE, 2010) e compreende os municípios de Belém, Ananindeua, Marituba, Benevides, Santa Isabel, Santa Bárbara e Castanhal.

Segundo Santos et al. (2016). A bacia do Murucutum tem cerca de 34% das nascentes localizadas em áreas urbanas. Além dessa característica, boa parte da bacia engloba duas unidades de conservação, a Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belém e o Parque Ambiental de Belém.

Compreender as dinâmicas de uso e ocupação do solo da bacia do Murucutum é de suma importância para a manutenção da qualidade ambiental e identificação de possíveis perturbações ao equilíbrio ambiental da região. A urbanização difunde-se como elemento desvinculado do meio natural, para construção de casas, que, muitas vezes, ocorre a modificação das características do solo por aterramento e/ou retirada da cobertura vegetal pré-existente (SILVA & RODRIGUES, 2019)

Para que este estudo pudesse ser realizado de maneira eficiente e eficaz, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. Insumos como imagens de satélite e Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) foram aplicados, pois eles surgem como solução para a investigação ambiental.

Segundo Silva (2005) o geoprocessamento pode ser considerado como o conjunto de tecnologias que integram as fases de coleta, processamento e uso de informações relacionadas ao espaço físico, seus cruzamentos, análises e produtos.

A utilização de VANTs, também conhecida como drone, potencializa o levantamento das áreas em questão, uma vez que não necessita de um período longo de espera para obter imagens da superfície terrestre.

Realização



O objetivo deste trabalho é verificar o impacto que uma ocupação desordenada pode causar em uma bacia hidrográfica urbana, inserida em uma região onde se encontram unidades de conservação, áreas de expansão urbana, entre outros cenários.

METODOLOGIA

Localização da área de estudo

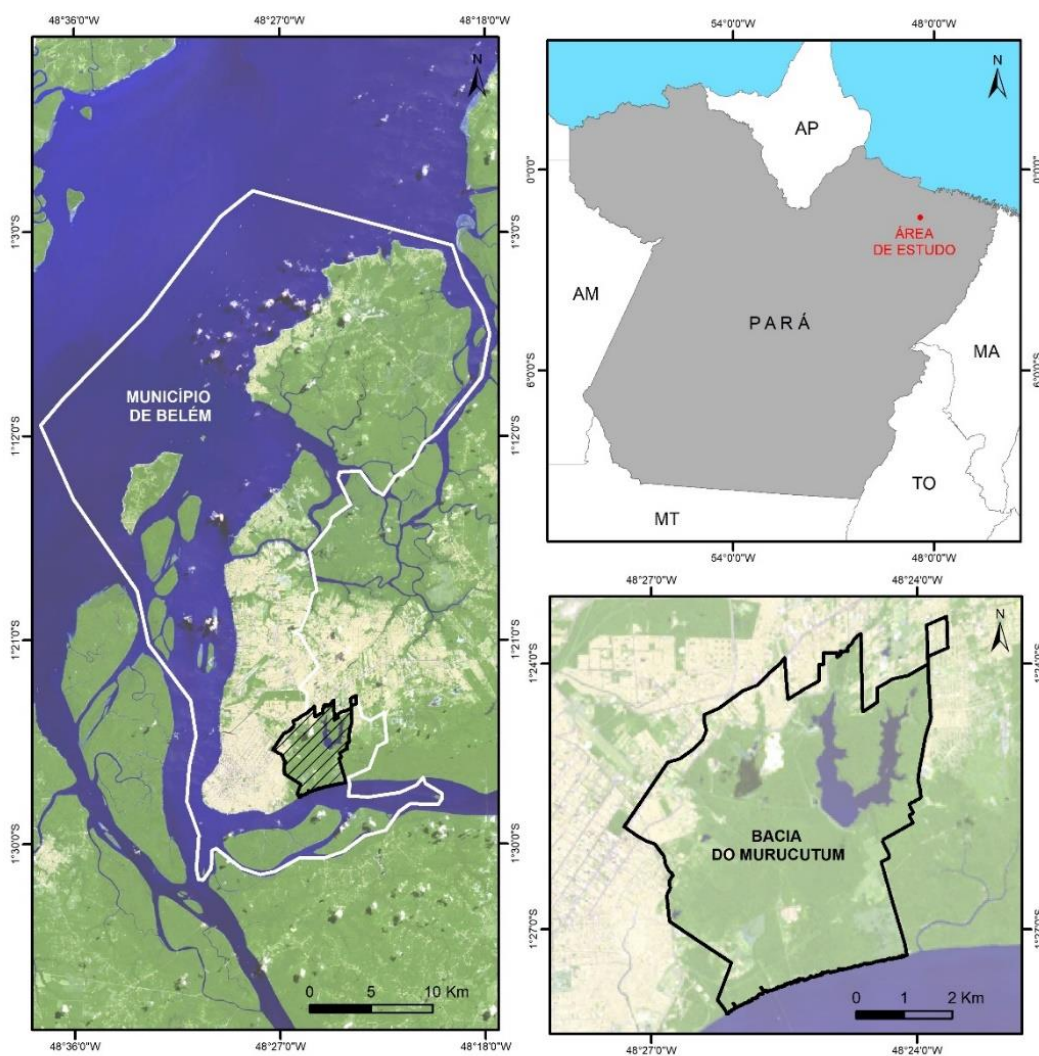


Figura 1. Localização da área de estudo.

Fonte: Autores (2023).

Realização



O mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Murucutum foi realizado utilizando o software QGIS 3.18. Além disso, foram utilizadas as seguintes imagens de satélite: TM/Landsat 5, órbita-ponto 223/061 de 27/07/1984 e OLI/Landsat 8, órbita-ponto 223/061 de 02/08/2021 (USGS, 2023), as imagens passaram pelo processo de georreferenciamento, utilizando pontos de controle coletados de uma imagem de referência. Após essa etapa, foi realizada a classificação supervisionada Figura 1.

Após a conclusão do processo de classificação supervisionada, foi feita uma edição para extrair a quantificação das áreas. As imagens possuem uma resolução espacial de 30 metros.

Materiais

Abaixo segue a descrição dos recursos empregados na pesquisa.

- Base cartográfica em meio digital, elaborada pela Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém - CODEM;
- Base cartográfica em meio digital, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;
- A imagem do TM/Landsat-5 de 27/07/1984 foi adquirida no site do serviço Geológico Norte-Americano-USGS (disponível em <https://earthexplorer.usgs.gov/>);
- A imagem do OLI/Landsat-8 de 02/08/2021 foi adquirida no site do serviço Geológico Norte-Americano-USGS (disponível em <https://earthexplorer.usgs.gov/>);
- Receptor Garmim/Etrex20 compatível com a recepção dos sinais do GPS/NAVSTAR e GLONASS;
- Aeronave RPAs/Drone DJI Mavic Mini 3 com câmera de 4K de resolução.
- Programa QGis versão 3.18, para tratamento das informações espaciais;
- Planilha do *Microsoft* (Excel), para tratamento dos dados numéricos.

Realização



RESULTADOS E DISCUSSÃO

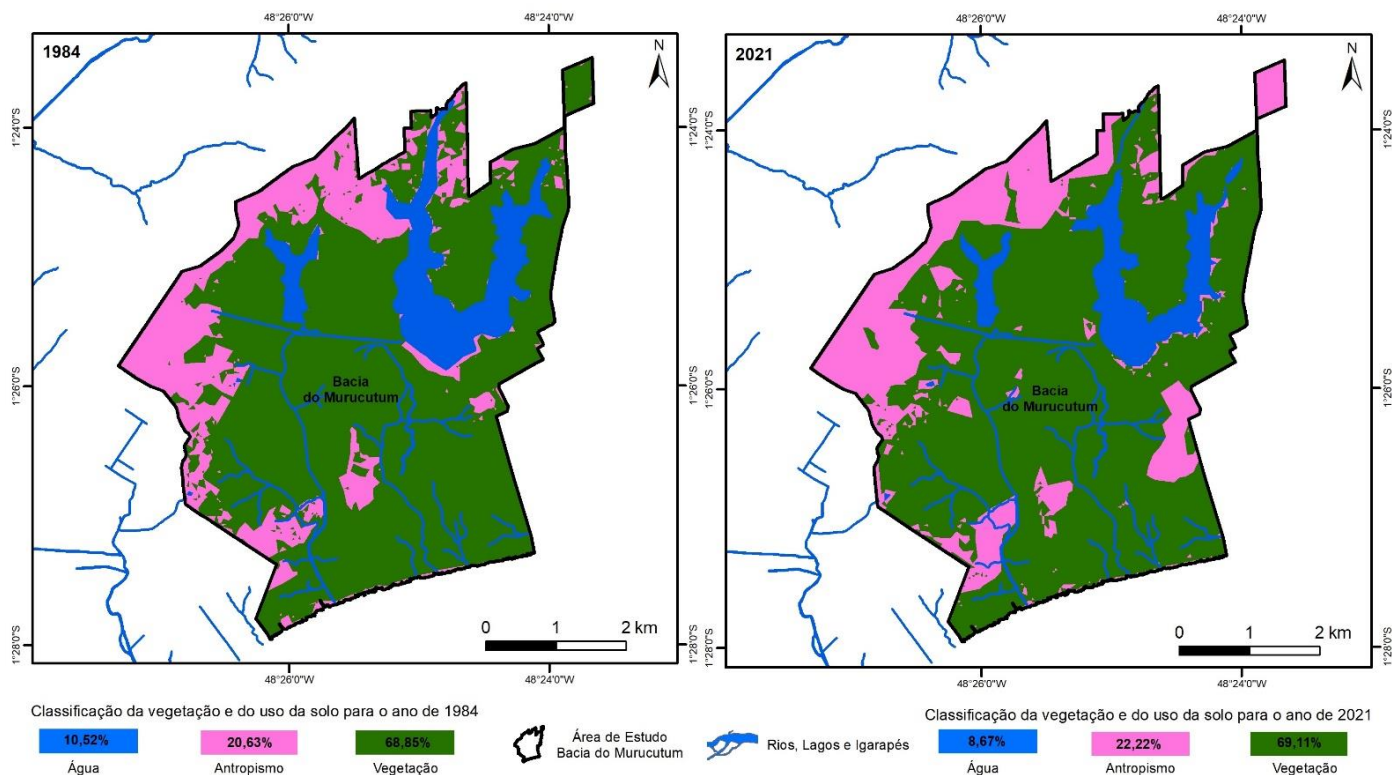


Figura 2. Mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica do Murucutum.

Fonte: Adaptado de LOPES, M. S. (2023).

Tabela 1. Variação espaço-temporal da cobertura e uso do solo da bacia do Murucutum.

Classes	1984 (ha)	(%)	2021 (ha)	(%)
1. Vegetação	2136	68,85	2144	69,11
2. Antropismo	640	20,63	689	22,22
3. Água	326	10,52	269	8,67
Total	3102	100,00	3102	100,00

Segundo LOPES, (2003). Observando a Figura 2, é possível verificar a distribuição geográfica da cobertura vegetal e do uso do solo na bacia hidrográfica do Murucutum nos anos de 1984 e 2021, respectivamente. Já na Tabela 1, encontram-se os dados obtidos, com os valores em área (hectares) e a porcentagem de ocupação das classes de cobertura vegetal

Realização



e uso da terra.

A bacia do Murucutum desempenha um papel estratégico no abastecimento de água da região metropolitana de Belém, incluindo os lagos Bolonha e Água Preta, que são lagos alimentados pelas águas do Rio Guamá que circunda a cidade de Belém, além de outras cidades próximas.

Além disso, a bacia também possui uma função importante no equilíbrio ambiental da região, como pode ser observado no mapeamento do uso e cobertura do solo. Cerca de 70% da bacia é coberta por vegetação.



Figura 3. Limite entre o Lago Água Preta e a área urbanizada.

Fonte: Adaptado de LIMA, J.B.M. (2023).

A bacia hidrográfica é considerada a unidade territorial de planejamento e gerenciamento das águas (SEMA-SC, 2013), os lagos Bolonha e Água Preta, que fazem parte do Parque Ambiental de Belém, são os principais mananciais de abastecimento de água da região metropolitana de Belém. É de suma importância que a bacia sofra os menores impactos ambientais possíveis, para que, além do abastecimento de água, o equilíbrio ecológico da região possa ser preservado.

Realização



Figura 4. Lago Bolonha e área urbanizada.

Fonte: Adaptado de LIMA, J.B.M. (2023).

As figuras 3 e 4 ilustram o processo de ocupação na área limítrofe do parque ambiental de Belém. Na figura 5, no mapa, é possível identificar a localização geográfica das fotografias aéreas 3 e 4.

Observa-se que está ocorrendo um processo de ocupação desordenado, e também é possível constatar o fenômeno de eutrofização nos lagos Água Preta e Bolonha, que fazem parte do sistema de mananciais responsáveis por abastecer grande parte da região metropolitana de Belém.

A eutrofização ocorre devido ao excesso de nitrogênio presente na água dos lagos, e é caracterizada pela formação de uma camada de vegetação, composta principalmente por macrófitas aquáticas.

Realização

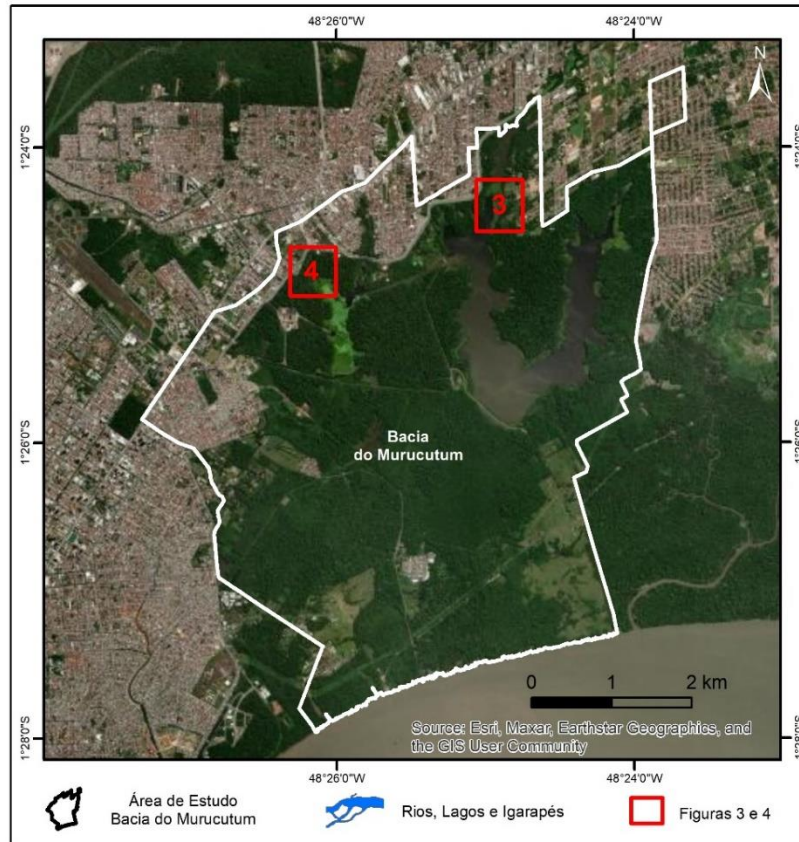
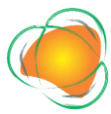


Figura 5. Levantamento aéreo por VANT na bacia do Murucutum.

Fonte: Autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível verificar, por meio da aplicação de ferramentas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, um aumento na ocupação desordenada nas proximidades do Parque Ambiental de Belém nos últimos 37 anos. Além disso, constatou-se que as lâminas d'água dos lagos Bolonha e Água Preta sofrem com o processo da eutrofização.

Entre os anos de 1984 e 2021, foram observados pequenos incrementos no uso do solo na área da bacia hidrográfica do Murucutum. No entanto, ao analisar a distribuição geográfica do avanço do impacto humano, é evidente que a pressão nos arredores do Parque Ambiental de Belém aumentou. Isso ocorreu devido à ocupação desordenada de novas áreas e ao aumento do fluxo de veículos na via de acesso que circunda o parque.

A bacia hidrográfica do Murucutum é de extrema importância, tanto para garantir o

Realização



abastecimento de água da região metropolitana de Belém e também para manter o equilíbrio ecológico da região. A sua degradação teria consequências em várias áreas, como escassez de água, alteração da temperatura local e perda de biodiversidade.

REFERÊNCIAS

CODEM. Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém. **Base Cartográfica 2000**. Disponível em: <https://codem.belem.pa.gov.br/>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

DJI. Shenzhen Dji Sciences and Technologies. **Download de manual do usuário V1 2023**. Disponível em: <https://www.dji.com/br/mini-se/downloads>. Acesso em: 11 de fevereiro de 2023.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Base cartográfica**, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2023.

LIMA, J. B. M. **Proposta de monitoramento ambiental do Parque Estadual do Utinga: Uma ferramenta para a melhoria dos serviços prestados à população da Região Metropolitana de Belém**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará. Belém, 2023.

LOPES, M. S. **Seleção de alternativas para o amortecimento das águas pluviais em bacias urbanas: Proposta de uma modelagem de auxílio à decisão com enfoque multicritério**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade da Amazônia. Belém, 2023.

RIBEIRO, E. G. P. **Fragilidade ambiental da microbacia do rio murucutu na Amazônia oriental**. 49f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais. Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

SANTOS, L. S.; GUTIERREZ, C. B. B.; PONTES, A. N.; SOUZA, A. A. A.; MARTORANO, L. G.; JUNIOR, O. M. S. Geotecnologia aplicada na análise de bacias hidrográficas e rede de drenagem: estudo das bacias hidrográficas do murucutu e aurá, Belém, Pará. **Revista SODEBRAS**, v.11, n.124, p.131-135, 2016.

SEMA-SC. Secretária de Meio Ambiente de Santa Catarina. **O que é uma bacia hidrográfica**. 2023. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/servicos/duvidas-frequentes/item/19-o-que-e-uma-bacia-hidrografica/19-o-que-e-uma-bacia-hidrografica>. Acesso em: 23 de fevereiro de 2023.

SILVA, J. A. S.; RODRIGUES, J. E. D. M. uso do solo na bacia mata-fome, belém/pa: diagnóstico socioambiental com auxílio de geotecnologias. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 19, 2019, Santos. Anais...Santos, 2019.

SILVA, F. B. Importância do geoprocessamento na fundamentação de políticas públicas. In: **II Jornada Internacional de Políticas Públicas, Mundialização e Estados Nacionais**, 1, 2005, São Luís. Anais...São Luís, 2005.

Realização

