

ANÁLISE ESPACIAL E PERCENTUAL DE OCUPAÇÃO NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO IGARAPÉ DO BOLÍVIA – MANAUS/AM

Lórien Elanor Reis Alves¹, João Gilberto de Souza Ribeiro²

RESUMO

O estudo analisou a ocupação da Área de Preservação Permanente (APP) ao longo do canal principal do Igarapé do Bolívia, localizado na zona oeste de Manaus, desde a Reserva Florestal Adolpho Ducke até o exutório no Rio Tarumã-Açu. Utilizando técnicas de geoprocessamento no QGIS 3.40.10, com base no sistema SIRGAS 2000/UTM 21S e na delimitação de APP conforme a Lei nº 12.651, foram gerados *buffers* de 50 e 30 metros, operações de sobreposição, interseção e cálculo de área para quantificar a interferência antrópica. A APP do canal principal totalizou 3.423.133,83 m², dos quais 381.308 m² encontram-se com interferência antrópica, correspondendo a 11,16%. As maiores concentrações ocorrem próximo ao exutório (6,93%), associadas a marinas e condomínios, e nos bairros Lago Azul e União da Vitória (3,23). Os resultados indicam interferência significativa e redução funcional da APP, com potenciais impactos como desmatamento, exposição do solo e degradação da qualidade da água, reforçando a necessidade de monitoramento ambiental contínuo.

PALAVRAS-CHAVE: Área de Preservação Permanente. Igarapé do Bolívia. Percentual de ocupação.

INTRODUÇÃO

O crescimento e a expansão urbana estão associados ao desmatamento, à ocupação indevida do solo, à redução de áreas preservadas e à poluição hídrica. Esses fatores alteram as características originais das drenagens e comprometem a qualidade da água, tornando-a inadequada para consumo, recreação, uso industrial e agrícola (Rodrigues *et al.*, 2009; Vidal *et al.*, 2000).

Em Manaus, o intenso fluxo migratório das décadas de 1960 e 1970, impulsionado pela implantação da Zona Franca de Manaus, favoreceu um crescimento urbano desordenado e sem planejamento adequado (Miranda *et al.*, 2001; Nascimento; Silva, 2010).

Estudos prévios identificaram ocupações irregulares na APP do Igarapé do Bolívia, no trecho entre os bairros Lago Azul e União da Vitória, evidenciando, por meio de técnicas de geoprocessamento e análise temporal de imagens de satélite, o avanço da urbanização sobre a faixa legalmente protegida do canal principal (Alves; Temoteo, 2018).

Diante desse contexto, o presente estudo objetiva analisar espacialmente a ocupação ao longo de todo o canal principal do Igarapé do Bolívia, quantificando, com base em técnicas de geoprocessamento, o percentual de interferência antrópica na zona de influência da APP e identificando as áreas de maior concentração de ocupação.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O Igarapé do Bolívia localiza-se na zona oeste da cidade de Manaus com nascente localizada no interior da Reserva Florestal Adolpho Ducke e exutório no rio Tarumã-açu, é classificado como drenagem de 3º ordem e faz parte da bacia hidrográfica Tarumã-Açu, que possui área de drenagem de 1353,271 km². (Silva, 2013; Dallarosa; Clarke, 2000).

Metodologia

A metodologia empregada fundamentou-se no uso de técnicas de geoprocessamento e análise espacial de imagens de satélite para avaliar a Área de Preservação Permanente (APP) do canal principal do Igarapé do Bolívia. O mapeamento do curso hídrico e das áreas de ocupação foram padronizados no sistema SIRGAS 2000/UTM 21S, utilizando o *software* gratuito QGIS versão 3.40.10. As APPs foram delimitadas com base na lei e na média de largura do Igarapé do Bolívia que varia de 10 metros a 22 metros, os *buffers* foram criados com 50 metros de área de influência como sugere o Artº4 da Lei 12.651 de 25 de março de 2012 (BRASIL, 2012)..

Através de metodologia adaptada de Silva e Gass (2016), foram produzidos mapas de sobreposição de camadas, mediante operações de geoprocessamento vetorial (*buffer*, correção de geometrias, dissolução e interseção. Por fim, procedeu-se ao cálculo das áreas de ocupação por meio da expressão \$area, obtendo-se as superfícies em metros quadrados e o percentual de ocupação utilizando a fórmula de percentual real.

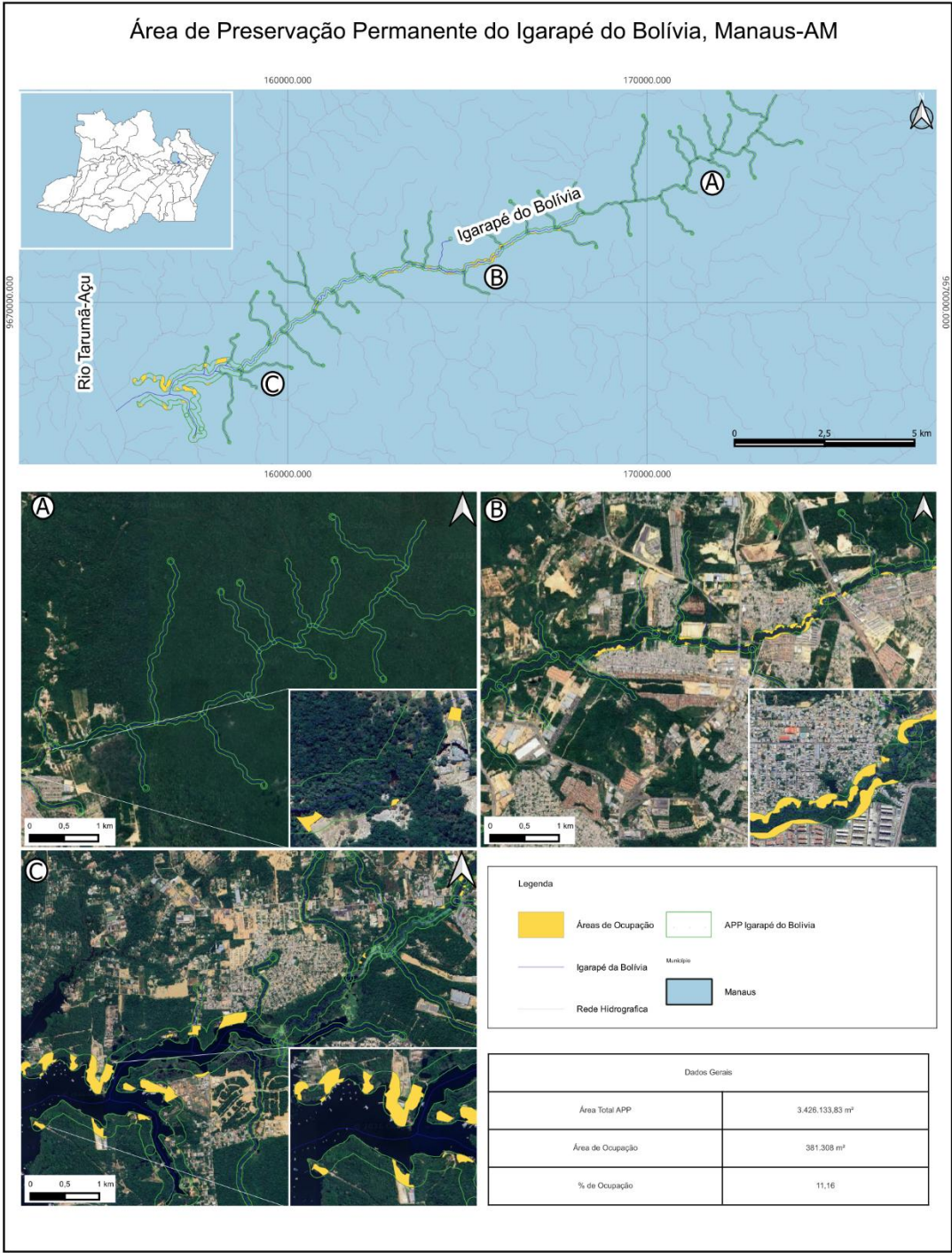
¹Aluna do Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), Universidade Federal de Rondônia – UNIR (campus Ji-Paraná), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. <https://orcid.org/0009-0007-3839-3187> E-mail: lohelanor@gmail.com

²Docente no Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), do Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia – UNIR (campus Ji-Paraná), Ji-Paraná, Rondônia, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-4632-6893> E-mail: joao.gilberto@unir.br.

RESULTADOS

A análise espacial da Área de Preservação Permanente do Igarapé do Bolívia, nos limites do canal principal definidos para este estudo, apresentou área total de 3.423.133,83 m², classificados segundo o Artº4 da Lei 12.651 em áreas de influência com 30 metros e 50 metros, sendo o primeiro dentro dos limites da Reserva Ducke (Figura 1 – Detalhe A), e o segundo nos limites da reserva até o enxutório. Foram identificados o total de 381.308 m² de área ocupada por interferência antrópica, o que corresponde a cerca de 11,16% (calculados a partir da interseção das camadas).

Figura 1- Mapa de Localização e Análise de imagens do Igarapé do Bolívia, Manaus-AM



Fonte: Elaborado pelos autores (2026)

Foi analisado ainda, que ao longo do canal há duas concentrações maiores de ocupação, a primeira corresponde a 6,93 % e é referente as marinas e condomínios luxuosos localizado as margens do igarapé, na confluência com o Rio Tarumã-Açu (Figura 1 – Detalhe C), enquanto a segunda, corresponde a 3,23 % da ocupação total e reflete a ocupação desordenadas dos bairros Lago Azul e União da Vitória (Figura 1 – Detalhe B) evidenciada no estudo de Alves; Temoteo (2018). Juntas, essas concentrações correspondem a 10,16% do percentual real de ocupação do canal principal, ou seja, apenas 0,97 % são ocupações isoladas, propriedades de particulares e empreendimentos que sobrepõe parcialmente a APP.



CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que, além da ocupação intensa da APP nos trechos urbanos a maior concentração de interferência ocorre nas proximidades do exutório do Igarapé do Bolívia, onde se situam marinas e condomínios de alto padrão na cidade de Manaus. A ocupação total de 11,16% da APP do canal principal configura interferência significativa, diante de impactos associados como desmatamento, exposição do solo e poluição hídrica. Embora não represente comprometimento majoritário da área protegida, o percentual indica redução funcional da APP e demanda atenção tanto para a expansão habitacional quanto para empreendimentos de lazer (marinas e flutuantes), que podem gerar impactos equivalentes ou superiores, especialmente sobre a qualidade da água.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), através do Convênio CAPES/UNESP Nº. 951420/2023. Agradeço ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Lórien Elanor Reis; TEMOTEO, Gleice Guerreiro. Geoprocessamento aplicado à análise e delimitação de áreas de preservação permanente em zona urbana: estudo de caso – igarapé do Bolívia entre os bairros Lago Azul e União da Vitória, Manaus-AM. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 49., 2018, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: **Sociedade Brasileira de Geologia**, 2018. Disponível em: <https://www.49cbg.com.br/>. Acesso em: 26 fev. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em: 26 fev. 2026.
- SILVA, Clauzionor. Caracterização física de bacias hidrográficas na região de Manaus-AM. **Caminhos de Geografia**, 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>. Acesso em: 27 fev. 2026
- DALLAROSA, Ricardo Luiz Godinho; CLARKE, Robin Tomás. Uma comparação entre diferentes estimativas da condutância superficial numa floresta primária na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.30, n.2, p.291-303, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/f5PCDFfXvzdVJ9xTmhvy6BM/?lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2026.
- MIRANDA, Sebastião Átila Fonseca; SILVA, Maria do Socorro Rocha da; MARQUES FILHO, Ari de Oliveira; DALLAROSA, Rosa Lúcia Guimarães; PINTO, Antônia Gomes Neta; CUNHA, Heloisa Beatriz da. Avaliação dos efeitos da urbanização nas águas do município de Manaus/AM. **Anais do VIII Congresso Brasileiro de Limnologia e Biodiversidade em Recursos Hídricos**, Manaus, 2001.
- NASCIMENTO, Clive Reis; SILVA, Maria do Rocha. Alterações em parâmetros físicos e em concentrações de cátions e ânions em uma micro-bacia hidrográfica de Manaus devido à expansão urbana. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 11, p. 208–219, 2010.
- RODRIGUES, Débora Oliveira; SILVA, Sergio Luiz Rodrigues da; SILVA, Maria do Socorro Rocha da. Avaliação ecotoxicológica preliminar das águas das bacias hidrográficas dos rios Tarumã, São Raimundo e Educandos. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 4, p. 935–942, 2009.
- SILVA, Dieison Mozoroli da; GASS, Sidney Luís Bohn. Delimitação e análise das Áreas de Preservação Permanente dos corpos hídricos no território municipal de Itaquí, RS, Brasil. In: **6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal**, 6., 2016, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá: **Embrapa Informática Agropecuária; INPE**, 2016. p. 345–353
- VIDAL, Manuel; LÓPEZ, Andrés; SANTOALLA, María del Carmen; VALLES, Vicente. Factor analysis for the study of water resources contamination due to the use of livestock slurries as fertilizer. **Agricultural Water Management**, Netherlands, v. 45, p. 1–15, 2000.
- 