



A CONSERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO RIPÁRIA COMO ESTRATÉGIA AMBIENTAL PARA PROTEÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA

Myllena Ramos Da Silva Oliveira^{1*}, Gisele Daiane Pinha², João Pedro Meireles de Almeida³, Fabiana de Matos Costa², Nadson Ressye Simões²

Bacharelado Interdisciplinar em Ciências - Universidade Federal Do Sul Da Bahia¹

Programa de Pós-graduação em Biossistemas - Universidade Federal do Sul da Bahia²

Engenharia Agrícola e Ambiental - Universidade Federal do Sul da Bahia³

*myllenadasilva2004@gmail.com

RESUMO

Os ecossistemas aquáticos são mais vulneráveis que os terrestres, sofrendo impactos de poluentes e mudanças no uso do solo. A vegetação ripária protege margens, retém impurezas e controla erosão ajudando a manter a qualidade da água. Este estudo avaliou a importância da vegetação ripária na conservação da água na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira, Bahia, em 29 pontos com diferentes coberturas vegetais. Foram coletados dados físicos, químicos e biológicos da água (pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, alcalinidade total, amônia, nitrito e coliformes) e analisado o uso do solo através do software Qgis. Os resultados indicaram que áreas com vegetação florestal têm melhor qualidade da água, enquanto zonas urbanas apresentaram maiores níveis de amônia e coliformes, possivelmente devido à falta de tratamento de esgoto. Áreas de pastagem tiveram maior concentração de nitrito, associada ao uso de fertilizantes e matéria orgânica da pecuária. Conclui-se que a qualidade da água na Bacia do Rio Cachoeira é influenciada pelo uso do solo, sendo melhor em áreas com vegetação ripária e pior em zonas urbanas e de pastagem, devido à presença de efluentes e fertilizantes. Isso destaca a importância da preservação da vegetação ciliar para a proteção de ecossistemas aquáticos.

Palavras-chave: Cobertura vegetal, Degradação ambiental, Ecossistema aquático, Poluição hídrica.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos são naturalmente mais vulneráveis perante eventos distúrbios quando comparados com os terrestres (DUDGEON *et al.*, 2006), pois são afetados tanto por impactos diretos sobre a água, como a descarga de poluentes (FERNANDES *et al.*, 2019), quanto por modificações do uso do solo de seus entornos e a remoção da vegetação ripária (SIQUEIRA *et al.*, 2015). Conforme previsto no Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), a vegetação ripária exerce papel vital na preservação dos recursos naturais, especialmente na proteção das margens dos rios e na manutenção da qualidade da água. Isso se deve às suas múltiplas funções, entre as quais destacam-se a proteção dos solos ribeirinhos contra a erosão, graças à resistência proporcionada pelo emaranhado de raízes, bem como a retenção de impurezas e a preservação da integridade das águas, que servem de habitat para espécies não florestais (ANSCHAU *et al.*, 2017).

Além disso, são capazes de transformar resíduos de pesticidas transportados pelo escoamento em componentes menos tóxicos por meio de processos biogeoquímicos, como a decomposição microbiológica e a ação da radiação solar (SIMÕES, 2001). Os efeitos positivos do crescimento da vegetação ribeirinha na qualidade

da água do corpo aquático incluem o tamponamento de nutrientes e entradas de sedimentos da paisagem (CHUA *et al.*, 2019; TANIWAKI *et al.*, 2017), entrada de matéria orgânica (HEARTSILL SCALLEY *et al.*, 2012), infiltração no solo (LOZANO-BAEZ *et al.*, 2019). Este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância da vegetação ciliar na conservação da qualidade da água, ressaltando seu papel ecológico e sua relevância para a conservação da natureza.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Bacia Hidrográfica do Rio Cachoeira (BHRC), localizado na Bacia Hidrográfica do Leste, situada no sul do Estado da Bahia, Brasil. O Rio Cachoeira nasce da confluência dos rios Colônia e Salgado e conta com uma área de drenagem de aproximadamente 4.222 km² e um perímetro de 370 km. Foram selecionados 29 pontos de amostragem, entre as coordenadas 14°48'S/15°4'S e 39°7'W/ 40° 5'W, com trechos de distintos níveis de cobertura da vegetação ripária. As variáveis abióticas (pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, temperatura), foram mensurados *in situ* com auxílio de sonda multiparâmetro YSI 5908. Para a análise das variáveis químicas e biológicas (fosfato, nitrito, nitrato, amônia e demanda bioquímica de oxigênio (DBO)), foi utilizado fotômetro multiparâmetro (HANNA instruments HI83300-020). O mapeamento do uso e ocupação do solo em cada ponto de amostragem foi realizado no software QGIS, a partir de dados extraídos do MapBiomas, Coleção 9.

Para determinação dos efeitos dos diferentes usos e ocupação do solo sobre a qualidade da água, foram realizadas análises de correlação, considerando os parâmetros de qualidade da água e a cobertura vegetal nas margens do rio. Para isso, classificou-se a presença de vegetação, uso urbano e pastagem nos pontos amostrados, com base nos dados georreferenciados. As análises estatísticas foram realizadas no software estatístico R.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros ambientais analisados variaram ao longo dos pontos amostrais. O oxigênio dissolvido apresentou média de $5,56 \pm 1,94$ mg/L, o pH ($7,57 \pm 0,44$) mostrou-se neutro e estável. A temperatura da água ($29,83 \pm 2,50$ °C) e do ar ($29,13 \pm 2,82$ °C) característico de ambientes tropicais. Parâmetros como condutividade elétrica ($451,98 \pm 321,43$ µS/cm) e nitrito ($111,45 \pm 247,26$ µg/L) exibiram alta variabilidade. O fósforo ($1,25 \pm 0,79$ mg/L) e a DBO ($18,00 \pm 9,38$ mg/L). A alcalinidade ($80,38 \pm 36,63$ mg/L) e a amônia ($0,70 \pm 0,82$ mg/L) apresentaram variabilidade moderada. Os maiores valores de pH foi correlacionado positivamente com as maiores porcentagens de áreas florestadas (Tabela 1). Por outro lado, os maiores valores de amônia e coliformes totais foram correlacionados às maiores porcentagens de áreas urbanas, enquanto os maiores valores de nitrito foram associados às áreas de pastagem (Tabela 1).

Tabela 1. Correlação de Pearson entre as porcentagens de usos do solo com os parâmetros da água analisados. Os valores destacados em negrito e com asterisco (*) indicam correlações significativas ($p<0,05$).

	Uso Urbano	Pastagem	Floresta
Oxigênio Dissolvido	-0.24	0.00	0.29
Temperatura da água	0.15	0.15	0.18
Temperatura do ar	0.10	-0.23	0.13

pH	0.21	0.03	0.45*
Condutividade elétrica	0.24	-0.21	-0.31
Alcalinidade	0.24	-0.22	-0.35
Amônia (NH_3)	0.40*	-0.02	-0.06
Nitrato (NO_3^-)	-0.08	-0.13	-0.09
Nitrito (NO_2^-)	0.27	0.48*	-0.06
Fosfato (PO_4^{3-})	0.03	-0.09	-0.34
Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)	0.19	0.24	-0.26
Coliformes totais	0.41*	-0.22	-0.10

Os maiores valores de pH nas áreas mais florestadas pode ser um indicativo de que os processos de filtração natural do solo estejam ocorrendo nesses locais e reforça a importância da cobertura florestal nas margens dos corpos aquáticos. Isso porque, águas mais ácidas, as quais podem ser resultantes da introdução de gás carbônico pelas águas de chuva, do ar atmosférico ou pela degradação da matéria orgânica (ESTEVES, 2011), reduzem a diversidade aquática (ZAYED, 2025).

As áreas urbanas apresentaram associação positiva com as variáveis de amônia e coliformes totais, possivelmente causada pelo lançamento de efluentes domésticos de áreas urbanas sem tratamento de esgoto adequado. Tais fatores contribuem com a degradação da qualidade da água, e consequentemente, impactam negativamente a biodiversidade aquática (NASCIMENTO *et al.*, 2025).

Por fim, as áreas de pastagem apresentaram correlação significativa com as concentrações de nitrito (NO_2^-), possivelmente devido ao uso de fertilizantes nitrogenados e ao acúmulo de matéria orgânica oriundo das atividades pecuárias. Esses fatores aumentam a carga de nitrogênio nos ecossistemas aquáticos, principalmente na forma de amônio (NH_4^+), que é transformado em nitrito e nitrato por processos microbiológicos como a nitrificação e a desnitrificação (TANIWAKI *et al.*, 2017). O nitrito, composto intermediário da nitrificação, é comum em ambientes com alta carga orgânica e oxigenação variável, indicando desequilíbrios na autodepuração do ecossistema. O escoamento superficial dessas áreas favorece a lixiviação de nutrientes para os corpos hídricos, contribuindo para o aumento do nitrito na água (RAMÍREZ-GARCÍA *et al.*, 2019; CHUA *et al.*, 2019). Além disso, o uso excessivo de fertilizantes, ricos em nitrogênio, fósforo e potássio, pode levar à eutrofização, devido ao enriquecimento excessivo de nutrientes nos ambientes aquáticos (RAMÍREZ-GARCÍA *et al.*, 2019).

CONCLUSÃO

O estudo demonstrou que a qualidade da água na Bacia do Rio Cachoeira é influenciada pelo uso do solo, apresentando melhor desempenho em áreas com vegetação ripária, enquanto seu desempenho é reduzido em zonas urbanas e de pastagem. Isso destaca a importância da preservação da vegetação ciliar para a proteção dos ecossistemas aquáticos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UFSB, ao LECSA pela oportunidade, e à FAPESB pela bolsa.

REFERÊNCIAS

ANSCHAU, Sandra Aparecida; NERES, Júlio Cesar Ibiapina; CARVALHO, Aluísio Vasconcelos; GUIMARÃES, Ana Paula Martins; NERES, Liberta Lamarta Garcia Favoritto; CERQUEIRA, Fernando Barnabé. Vegetação ripária e métodos de estudo. *Natural Resources*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 19–32, 2017. DOI: 10.6008/SPC2237-9290.2017.001.0003. Disponível em: <https://sustenere.inf.br/index.php/naturalresources/article/view/SPC2237-9290.2017.001.0003>. Acesso em: 26 maio 2025.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 26 maio 2025.

CHUA, Esther Mei Lin; TAM, Nguan Soon; WONG, Wai Yan. Influência da mata ciliar na qualidade da água em uma bacia hidrográfica de uso misto. *River Research and Applications*, v. 35, p. 259–267, 2019. DOI: 10.1002/rra.3410.

DUDGEON, David; ARTHINGTON, Angela H.; GESSNER, Mark O.; KAWABATA, Zen-Ichiro; KNOWLER, Duncan J.; LÉVÈQUE, Christian; NAIMAN, Robert J.; PRIEUR-RICHARD, Anne-Hélène; SOTO, Doris; STIASSNY, Melanie L. J.; SULLIVAN, Caroline A. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, v. 81, p. 163–182, 2006.

ESTEVES, Francisco de Assis. *Fundamentos de limnologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. v. 790.

FERNANDES, Ana Cristina Pereira; SANCHES FERNANDES, Luís Filipe; CORTES, Rui Manuel Videira; LEAL PACHECO, Fernando António. The role of landscape configuration, season, and distance from contaminant sources on the degradation of stream water quality in urban catchments. *Water*, Basel, v. 11, n. 10, p. 2025, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w11102025>. Acesso em: 23 jun. 2025.

HEARTSILL-SCALLEY, Tamara; SCATENA, Fred N. Dinâmica de longo prazo de matéria orgânica e elementos exportados como partículas grosseiras de duas bacias hidrográficas montanhosas do Caribe. *Journal of Tropical Ecology*, v. 28, p. 127–139, 2012. DOI: 10.1017/S0266467411000733.

LOZANO-BAEZ, Saúl Emmanuel; GARCÍA-BARRIOS, Raúl; MENDOZA, Rafael E.; CAMARGO, Pablo B. A restauração de terras por plantio de árvores nos trópicos e subtropicais melhora a infiltração do solo, mas algumas lacunas críticas ainda impedem resultados conclusivos. *Forest Ecology and Management*, v. 444, p. 89–95, 2019. DOI: 10.1016/j.foreco.2019.04.046.

NASCIMENTO, João Ricardo; SANTOS, João Felipe; PINHA, Gabriela Duarte; CABRAL, Júlia Barbosa; SIMÕES, Natália Reis. Influence of aquatic biodiversity on the self-purification of tropical rivers. *Ecological Engineering*, v. 212, p. 107540, 2025.

RAMÍREZ-GARCÍA, R.; GOHIL, N.; SINGH, V. Recent advances, challenges, and opportunities in bioremediation of hazardous materials. In: PANDEY, P. C.; BAUDDH, K. (org.). *Phytomanagement of polluted sites: market opportunities in sustainable phytoremediation*. India: Elsevier, 2019. cap. 21, p. 517–568.

SIQUEIRA, Tadeu; LACERDA, Carlos G. L. T.; SAITO, Vanessa S. How does landscape modification induce biological homogenization in tropical stream metacommunities? *Biotropica*, v. 47, n. 4, p. 509–516, 2015.

SIMÕES, Luciano Bongiovani. Integração entre um modelo de simulação hidrológica e sistema de informação geográfica na delimitação de zonas tampão ripárias. 2001. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.

TANIWAKI, Ricardo Hideki; CAMARGO, Paulo Barreto de; MARTINELLI, Luiz Antônio. Impactos da conversão de pastagens de baixa intensidade em lavouras de bioenergia de alta intensidade na qualidade da água de riachos tropicais no Brasil. *Science of the Total Environment*, v. 584–585, p. 339–347, 2017. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2016.12.150.

ZAYED, Ahmed. Climate change and its impact on marine biodiversity: a study of ocean acidification and coral reef health. *Modern American Journal of Biological and Environmental Sciences*, v. 1, n. 1, p. 14–20, 2025.