

# Gradiente de degradação ambiental no Ribeirão Jacaré, São Paulo, Brasil: avaliação utilizando o protocolo de avaliação rápida de rios

*Environmental degradation gradient in Ribeirão Jacaré, São Paulo, Brazil: assessment using the Rapid River Assessment Protocol (RAP)*

Aurélio Fajar Tonetto<sup>1</sup>, Kleyton Camargo de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Paulista – UNIP, Jundiaí – SP, Brasil.

## Resumo

**Objetivo** – Avaliar qualitativamente o estado de conservação do ribeirão ao longo de um gradiente rural–urbano, identificando alterações nas características ambientais decorrentes da urbanização. O Ribeirão Jacaré, localizado em Itatiba (SP), é um curso d'água de relevância histórica e ambiental para o município, mas atualmente sofre forte pressão antrópica. **Métodos** – Foram selecionados dez pontos de amostragem distribuídos entre áreas rurais e urbanas. Em cada ponto aplicou-se o Protocolo de Avaliação Rápida de Rios, considerando parâmetros físicos e biológicos relacionados à integridade ambiental. As áreas foram classificadas em três categorias: natural, alterada e impactada. **Resultados** – Os dados obtidos confirmaram a hipótese de um gradiente de degradação da zona rural para a urbana. A média da pontuação na zona rural foi de 65,5, enquanto na urbana foi de 34,0, revelando forte contraste. Na zona rural, 50% dos pontos foram classificados como naturais, destacando-se a nascente (86 pontos). Na zona urbana, 83,3% dos pontos foram classificados como impactados, com destaque negativo para o ponto 7, que registrou o menor valor. Os principais problemas identificados foram ausência de vegetação ripária, erosão das margens, deposição de sedimentos e lançamento de efluentes domésticos e industriais. **Conclusão** – O Ribeirão Jacaré apresenta forte gradiente de degradação, com trechos rurais ainda preservados e áreas urbanas severamente impactadas. Os resultados obtidos reforçam a necessidade de monitoramento contínuo, recuperação da vegetação ciliar e implementação de políticas públicas de saneamento e educação ambiental, visando à preservação desse recurso hídrico de grande importância regional.

**Descritores:** Poluição hídrica; Água; Monitoramento ambiental; Educação ambiental; Saúde ambiental; Poluição ambiental; Protocolo de avaliação; Rápida de rios; Poluição de rios; Monitoramento ambiental

## Abstract

**Objective** – To qualitatively evaluate the conservation status of the stream along a rural–urban gradient, identifying environmental alterations resulting from urbanization. Ribeirão Jacaré, located in Itatiba (São Paulo, Brazil), is a watercourse of historical and environmental relevance for the municipality, but it is currently under strong anthropogenic pressure. **Methods** – Ten sampling points were selected, distributed between rural and urban areas. At each point, the Rapid River Assessment Protocol was applied, considering physical and biological parameters related to habitat integrity. Sites were classified into three categories: natural, altered and impacted. **Results** – The data confirmed the hypothesis of a degradation gradient from rural to urban areas. The average score in rural zones was 65.5, whereas in urban areas it was 34.0, indicating a strong contrast. In the rural zone, 50% of the sites were classified as natural, with emphasis on the headwater (86 points). In the urban zone, 83.3% of the sites were classified as impacted, with site 7 recording the lowest value. The main problems identified were the absence of riparian vegetation, bank erosion, sediment deposition, and discharge of domestic and industrial effluents. **Conclusion** – Ribeirão Jacaré exhibits a clear gradient of degradation, with rural stretches still preserved and urban areas severely impacted. The results highlight the need for continuous monitoring, riparian reforestation, and implementation of public policies on sanitation and environmental education to preserve this watercourse of great regional importance.

**Descriptors:** Water pollution, Water, Environmental monitoring, Environmental education, Environmental health, Environmental pollution, Assessment protocol, Rapid rivers, River pollution, Environmental monitoring

## Introdução

A degradação ambiental resultante da urbanização e do crescimento desordenado das cidades tem se intensificado nas últimas décadas, comprometendo a integridade dos ecossistemas aquáticos. Rios urbanos, em particular, estão sujeitos a múltiplos impactos antrópicos, como lançamento de efluentes domésticos e industriais, retificação de canais, impermeabilização das margens e supressão de vegetação ripária. Esses fatores alteram significativamente a qualidade da água, a diversidade de habitats e a manutenção da biota aquática, representando um dos principais desafios para a conservação dos recursos hídricos em ambientes urbanos.

A relação entre crescimento populacional, exploração de recursos naturais e poluição tem se mostrado cada

vez mais desbalanceada, com a degradação ambiental se tornando um processo contínuo e cumulativo<sup>1</sup>. A urbanização não planejada resulta em impactos como ocupação irregular das margens, deposição inadequada de resíduos sólidos, lançamentos de efluentes e perda de áreas de preservação permanente, fatores que comprometem a resiliência dos ecossistemas aquáticos<sup>2</sup>.

A educação ambiental tem sido apontada como ferramenta essencial para sensibilizar a sociedade sobre a importância da conservação dos recursos hídricos. A Declaração de Tbilisi destacou a necessidade de um ensino permanente capaz de possibilitar ao indivíduo compreender os principais problemas ambientais contemporâneos, oferecendo subsídios para ações de proteção e conservação do meio ambiente.

No município de Itatiba, interior do estado de São Paulo, o Ribeirão Jacaré representa um recurso hídrico de grande relevância ecológica, histórica e social, pois suas águas deságuam no rio Atibaia, de importância regional<sup>3</sup>. Apesar disso, observa-se que o ribeirão sofre crescentes pressões antrópicas, principalmente em trechos urbanos, decorrentes da expansão desordenada da malha urbana e industrial. Organizações não governamentais locais, como a JAPPA (Jacaré Ribeirão Vivo – Associação para Preservação Ambiental), têm buscado atuar na recuperação e conservação desse ambiente, além de promover atividades de educação ambiental voltadas à comunidade<sup>4</sup>.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo principal realizar uma análise qualitativa do Ribeirão Jacaré por meio da aplicação do Protocolo de Avaliação Rápida de Rios (PAR). Os objetivos específicos incluíram a classificação de diferentes trechos do ribeirão quanto ao nível de conservação ambiental, distinguindo-os como áreas naturais, alteradas ou impactadas, em um gradiente da zona rural até a urbana. A hipótese do estudo é que os trechos mais preservados se concentram nas áreas rurais, enquanto a degradação se intensifica nos trechos urbanos, em função das atividades antrópicas características dessas áreas<sup>5</sup>.

## Métodos

### Área de estudo

O estudo foi conduzido no Ribeirão Jacaré, situado no município de Itatiba (SP), Região Metropolitana de Campinas. O município possui área de 325 km<sup>2</sup>, com aproximadamente 2.590 ha de vegetação nativa e 2.860 ha de reflorestamento, em sua maioria composto por eucalipto<sup>3</sup>. O relevo da região é acidentado e o clima classificado como tropical de altitude<sup>3</sup>.

O ribeirão possui cerca de 12,5 km de extensão, dos quais aproximadamente 7,5 km estão inseridos em área urbana. Diversas nascentes situam-se em áreas rurais, caracterizando um curso hídrico que percorre um gradiente ambiental do rural ao urbano. Foram selecionados dez pontos de amostragem ao longo do curso do ribeirão, sendo quatro em área rural (Pontos 1–4) e seis em área urbana (Pontos 5–10). A Figura 1 ilustra a localização dos pontos, e a Tabela 1 apresenta suas denominações e respectivas coordenadas geográficas.

## Protocolo de Avaliação Rápida

A avaliação qualitativa foi conduzida por meio do Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), originalmente desenvolvido por Callisto *et al.*<sup>6</sup>, adaptado da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EPA, 1987) (Tabela 2, 3). O protocolo avalia variáveis físicas e biológicas do ambiente fluvial, incluindo ocupação das margens, estabilidade da vegetação ripária, deposição de sedimentos, estabilidade do leito e presença de alterações antrópicas<sup>7</sup>.

A aplicação do protocolo foi realizada após treinamento prévio, de modo a minimizar vieses de avaliação. Cada parâmetro foi pontuado conforme as escalas definidas no método, e a soma total resultou em uma pontuação final atribuída a cada ponto de amostragem. Os pontos foram então classificados em três categorias de conservação ambiental: Natural: 61–100 pontos; Alterado: 41–60 pontos; Impactado: 0–40 pontos<sup>7</sup>.

## Resultados

A aplicação do protocolo nos dez pontos de amostragem revelou um padrão consistente com a hipótese inicial, evidenciando um gradiente de degradação da zona rural para a urbana (Tabela 4). Na zona rural, dois pontos (50%) foram classificados como naturais, com destaque para a nascente (Ponto 1), que obteve a maior pontuação (86). Outros dois pontos apresentaram sinais de alteração moderada, relacionados à presença de estradas e intervenções localizadas. Na zona urbana, apenas o Ponto 5 foi classificado como alterado, enquanto os demais (83,3%) foram considerados impactados, indicando forte degradação. O Ponto 7 apresentou o menor valor registrado, caracterizando-se como o trecho mais comprometido do ribeirão.

As médias reforçam esse contraste: a zona rural obteve 65,5 pontos, enquanto a zona urbana apresentou apenas 34,0. Entre os parâmetros mais críticos estiveram a ausência de vegetação ripária, a erosão das margens e a presença de efluentes domésticos e industriais. Efluentes espumosos e de coloração azulada foram observados no Ponto 9, enquanto no Ponto 10 registrou-se lançamento de esgoto de coloração escura e odor intenso.

**Tabela 1. Pontos selecionados e suas denominações, acompanhados das coordenadas geográficas (continuação)**

PONTOS	Nome popular	Coordenadas
Ponto 1	Nascente no Bairro do Pinhal (Fazenda São Sebastião)	-23.09471778 -46.79879543
Ponto 2	Ponte Fazenda Alagado	-23.08583742 -46.811767

**Tabela 1. Pontos selecionados e suas denominações, acompanhados das coordenadas geográficas (continuação)**

PONTOS	Nome popular	Coordenadas
Ponto 3	Trecho próximo ao Distrito Industrial	-23.04979464 -46.84489846
Ponto 4	Trevo Itatiba-Louveira-Jundiaí	-23.04021946 -46.84200053
Ponto 5	Ponte da Rodovia, no Jardim De Lucca	-23.01540421 -46.83825697
Ponto 6	Ponte do SUS, no Jardim De Lucca	-23.01239108 -46.83864255
Ponto 7	Mercado Municipal, no bairro Santa Clara	-23.00761673 -46.84361962
Ponto 8	Ponte da Universidade, Centro	-23.00136079 -46.8480943
Ponto 9	Ponte Itatiba Mall, no Jardim Nossa Sra. das Graças	-22.98991219 -46.84587963
Ponto 10	Estação de Tratamento de Esgoto	-22.98231902 -46.84110792

**Tabela 2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas. Adaptado de Callisto et al. (2002), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA,1987)**

Localização:			
Data da Coleta: ____/____/____		Hora da Coleta:	
Tempo (situação do dia):			
PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
1. Tipo de ocupação das margens do corpo d'água (principal atividade)	Vegetação natural	Campo de pastagem/ Agricultura/ Monocultura/ Reflorestamento	Residencial/ Comercial/ Industrial
2. Erosão próxima e/ou nas margens do rio e assoreamento em seu leito	Ausente	Moderada	Acentuada
3. Alterações antrópicas	Ausente	Alterações de origem doméstica (esgoto, lixo)	Alterações de origem industrial/ urbana (fábricas, siderurgias, canalização, retinização do curso do rio)

Tabela 2. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas. Adaptado de Callisto et al. (2002), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA,1987) (continuação)

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO		
	4 pontos	2 pontos	0 ponto
4. Cobertura vegetal no leito	Parcial	Total	Ausente
5. Odor da água	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ industrial
6. Oleosidade da água	Ausente	Moderada	Abundante
7. Transparência da água	Transparente	Turva/ cor de chá forte	Opaca ou colorida
8. Odor do sedimento (fundo)	Nenhum	Esgoto (ovo podre)	Óleo/ industrial
9. Oleosidade do fundo	Ausente	Moderado	Abundante
10. Tipo de fundo	Pedras/ cascalho	Lama/ areia	Cimento/ canalizado

Tabela 3. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas. Adaptado de Callisto et al. (2002), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA,1987).

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
11. Tipos de fundo	Mais de 50% com habitats diversificados; pedaços de troncos submersos; cascalho ou outros habitats estáveis.	30 a 50% de habitats diversificados; habitats adequados para a manutenção das populações de organismos aquáticos.	10 a 30% de habitats diversificados; disponibilidade de habitats insuficiente; substratos frequentemente modificados.	Menos que 10% de habitats diversificados; ausência de habitats óbvia; substrato rochoso instável para fixação dos organismos.
12. Tipos de Substrato	Seixos abundantes (prevalecendo em nascentes).	Seixos abundantes; cascalho comum.	Fundo formado Predominantemente por cascalho; alguns seixos presentes.	Fundo pedregoso; seixos ou lamoso.
13. Deposição de Lama	Entre 0 e 25% do fundo coberto por lama.	Entre 25 e 50% do fundo coberto por lama.	Entre 50 e 75% do fundo coberto por lama.	Mais de 75% do fundo coberto por lama.
14. Depósitos Sedimentares	Menos de 5% do fundo com deposição de lama; ausência de deposição nos remansos.	Alguma evidência de modificação no fundo, principalmente como aumento de cascalho, areia ou lama; 5 a 30% do fundo afetado; suave deposição nos remansos.	Deposição moderada de cascalho novo, areia ou lama nas margens; entre 30 a 50% do fundo afetado; deposição moderada nos remansos.	Grandes depósitos de lama, maior desenvolvimento das margens; mais de 50% do fundo modificado; remansos ausentes devido à significativa deposição de sedimentos.

**Tabela 3. Protocolo de Avaliação Rápida da Diversidade de Habitats em trechos de bacias hidrográficas. Adaptado de Callisto et al. (2002), modificado do protocolo da Agência de Proteção Ambiental de Ohio (EUA) (EPA,1987). (continuação)**

PARÂMETROS	PONTUAÇÃO			
	5 pontos	3 pontos	2 pontos	0 ponto
15. Alterações no canal do rio	Canalização (retificação) ou dragagem ausente ou mínima; rio com padrão normal.	Alguma canalização presente, normalmente próximo à construção de pontes; evidência de modificações há mais de 20 anos.	Alguma modificação presente nas duas margens; 40 a 80% do rio modificado.	Margens modificadas; acima de 80% do rio modificado.
16. Características do fluxo das águas	Fluxo relativamente igual em toda a largura do rio; mínima quantidade de substrato exposta.	Lâmina d'água acima de 75% do canal do rio; ou menos de 25% do substrato exposto.	Lâmina d'água entre 25 e 75% do canal do rio, e/ou maior parte do substrato nos "rápidos" exposto.	Lâmina d'água escassa e presente apenas nos remansos.
17. Presença de mata ciliar	Acima de 90% com vegetação ripária nativa, incluindo árvores, arbustos ou macrófitas; mínima evidência de desflorestamento; todas as plantas atingindo a altura "normal".	Entre 70 e 90% com vegetação ripária nativa; desflorestamento evidente, mas não afetando o desenvolvimento da vegetação; maioria das plantas atingindo a altura "normal".	Entre 50 e 70% com vegetação ripária nativa; desflorestamento óbvio; trechos com solo exposto ou vegetação eliminada; menos da metade das plantas atingindo a altura "normal".	Menos de 50% da mata ciliar nativa; desflorestamento muito acentuado.
18. Estabilidade das Margens	Margens estáveis; evidência de erosão mínima ou ausente; pequeno potencial para problemas futuros. Menos de 5% da margem afetada.	Moderadamente estáveis; pequenas áreas de erosão frequentes. Entre 5 e 30% da margem com erosão.	Moderadamente instável; entre 30 e 60% da margem com erosão. Risco elevado de erosão durante enchentes.	Instável; muitas áreas com erosão; frequentes áreas descobertas nas curvas do rio; erosão óbvia entre 60 e 100% da margem.
19. Extensão de mata ciliar	Largura da vegetação ripária maior que 18m; sem influência de atividades antrópicas (agropecuária, estradas, etc.).	Largura da vegetação ripária entre 12 e 18m; mínima influência antrópica.	Largura da vegetação ripária entre 6 e 12 m; influência antrópica intensa.	Largura da vegetação ripária menor que 6m; vegetação restrita ou ausente devida à atividade antrópica.
20. Presença de plantas Aquáticas	Pequenas macrófitas aquáticas e/ou musgos distribuídos pelo leito.	Macrófitas aquáticas ou algas filamentosas ou musgos distribuídas no rio, substrato com perífiton.	Algas filamentosas ou macrófitas em poucas pedras ou alguns remansos, perífiton abundante e biofilme.	Ausência de vegetação aquática no leito do rio ou grandes bancos macrófitas (p.ex. aguapé).





**Figura 1.** Fotografia dos pontos amostrados. 1-4 – zona rural; 5-10 – zona urbana.

Tabela 4. Resultados e classificação dos pontos

Parâmetros	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
1	4	4	4	4	2	2	0	0	2	0
22	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	4	2	2	0	2	2	2	2	2	2
4	4	4	0	0	4	4	4	4	0	0
5	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2
6	4	4	2	4	2	2	2	2	2	2
7	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2
8	4	4	4	4	2	4	2	2	4	2
9	4	4	4	2	4	2	2	2	4	2
10	4	2	2	3	2	4	4	4	2	2
11	5	3	2	2	2	0	0	0	0	2
12	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0
13	5	3	3	2	3	3	2	3	0	3
14	3	3	2	2	2	2	0	0	0	2
15	5	3	2	2	2	0	0	0	2	2
16	5	2	2	5	2	2	0	3	2	5
17	5	2	2	0	2	0	0	0	0	0
18	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2
19	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0
20	5	5	2	3	2	2	2	2	2	0
<b>Resultado</b>	86	62	48	43	43	37	28	32	30	32
<b>Classificação</b>	Nat	Nat	Alt	Alt	Alt	Imp	Imp	Imp	Imp	Imp

Nat = Natural; Alt = Alterada; Imp = Impactada

Fonte: Autores (2025)

## Discussão

Os resultados confirmam a existência de um gradiente ambiental de preservação no Ribeirão Jacaré, associado à transição entre as zonas rural e urbana. Nas áreas rurais, a presença de vegetação ripária e menor pressão antrópica favorecem a manutenção das características naturais do ecossistema.

Em contrapartida, nos trechos urbanos, a supressão da mata ciliar e a canalização do leito reduzem drasticamente a qualidade ambiental, aumentando

os processos de erosão, assoreamento e deposição de sedimentos<sup>8,9</sup>.

A ausência de mata ciliar, além de comprometer a integridade ecológica do sistema, configura descum-

primento da legislação ambiental brasileira, que estabelece a obrigatoriedade de Áreas de Preservação Permanente (Lei nº 12.651/2012)<sup>10</sup>. A vegetação ripária exerce papel fundamental na estabilidade das margens, na retenção de poluentes e no fornecimento de habitat e recursos alimentares para a biota aquática<sup>11</sup>.

Os impactos observados no Ribeirão Jacaré são semelhantes aos relatados em outros rios urbanos do sudeste brasileiro, onde o lançamento de efluentes e a ocupação irregular das margens são os principais vetores de degradação<sup>12,13</sup>. A presença recorrente de lixo sólido, esgoto doméstico e efluentes industriais evidencia a necessidade urgente de políticas públicas voltadas para saneamento básico, fiscalização ambiental e recuperação de áreas degradadas<sup>14</sup>.

Nesse contexto, iniciativas locais como a da ONG JAPPA desempenham papel relevante ao integrar ciência, poder público e sociedade civil, promovendo ações de educação ambiental e conservação. Experiências semelhantes indicam que a participação comunitária pode ampliar a eficácia de programas de recuperação de rios urbanos, ao fortalecer a percepção social sobre a importância dos recursos hídricos<sup>15</sup>.

## Conclusões

O presente estudo demonstrou que o Ribeirão Jacaré apresenta níveis distintos de preservação ao longo de seu curso, com trechos rurais ainda bem conservados e trechos urbanos severamente impactados. A aplicação do PAR mostrou-se adequada para caracterizar qualitativamente esse gradiente, revelando a intensificação da degradação em áreas urbanizadas.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de: 1 – implementação de políticas públicas voltadas ao tratamento de efluentes domésticos e industriais; 2 – reflorestamento das margens, em conformidade com a legislação ambiental vigente; 3 – monitoramento contínuo da qualidade ambiental, envolvendo instituições acadêmicas, órgãos públicos e organizações da sociedade civil; 4 – Desenvolvimento de programas de educação ambiental, visando à sensibilização da comunidade local e à valorização do ribeirão como patrimônio natural e histórico.

A integração entre ciência, gestão pública e mobilização social é essencial para a recuperação e preservação do Ribeirão Jacaré, garantindo a manutenção de seus serviços ecossistêmicos e sua importância para a região.

## Referências

1. Braga B, Hespanhol I, Conejo JGL, Mierzwa JC, Barros MTL, Spencer M, *et al.* Introdução à engenharia ambiental. 2.<sup>a</sup> ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall; 2005.
2. UNESCO; PNUMA. Declaração de Tbilisi. Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental; 1977 Oct 14-26; Tbilisi, Geórgia. Paris: UNESCO; 1977.
3. Gabuardi LR. Itatiba na história: 1804-1959. Campinas: Pontes; 2004.
4. Jacaré Ribeirão Vivo – Associação para Preservação Ambiental (JAPPA). Ribeirão Jacaré Vivo [Internet]. Itatiba: JAPPA; 2019. Disponível em: <http://www.ribeiraojacare.com.br/>.

5. Von Sperling M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3.<sup>a</sup> ed. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.
6. Callisto M, Ferreira W, Moreno P, Goulart MDC, Petrucio M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta Limnol Bras.* 2002;14(1):91–8.
7. Rodrigues ASL, Malafaia G, Castro PTA. Protocolos de avaliação rápida de rios e a inserção da sociedade no monitoramento dos recursos hídricos. *Ambi Agua.* 2008;3(3):115–28. doi: 10.4136/ambi-agua.68.
8. Conselho Nacional do Meio Ambiente (BR). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, condições e padrões de lançamento de efluentes. *Diário Oficial da União.* 2005; 53:58–63.
9. Conselho Nacional do Meio Ambiente (BR). Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005. *Diário Oficial da União.* 2011 mai 16.
10. Brasil. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. *Diário Oficial da União.* 2012 mai 28.
11. Nunes FP, Pinto MTC. Conhecimento local sobre a importância de um reflorestamento ciliar para a manutenção da integridade ambiental do Alto São Francisco, Minas Gerais. *Biota Neotrop.* 2007;7(3):33. doi: 10.1590/s1676-06032007000300019.
12. Motta AC, Figueiredo DM, Machado TCL, Seba O, Leite EP, Silva APS, *et al.* Water quality of an urban stream and the perception of the surrounding population. *Rev Bras Cienc Tecnol Inov.* 2024;9(2):169-80. doi: 10.18554/rbcti.v9i2.8094.
13. Oliveira TM, Pereira R, Silva JS, Barbosa L. Environmental degradation of urban rivers: physical habitat and water quality assessment in Brazilian metropolitan areas. *Environ Monit Assess.* 2021;193(7):429.
14. Collier CA, Almeida Neto MS, Aretakis GMA, Santos RE, Oliveira TH, Mourão JS, *et al.* Integrated approach to the understanding of the degradation of an urban river: local perceptions, environmental parameters and geoprocessing. *J Ethnobiol Ethnomed.* 2015;11(1):69. doi: 10.1186/s13002-015-0054-y.
15. Ministério da Saúde (BR). Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília (DF): Secretaria de Vigilância em Saúde; 2006.

## Endereço para correspondência:

Aurélio Fajar Tonetto  
Av. Armando Giassetti, 577 Trevo Itu – Vila Hortolândia  
Jundiaí – SP, CEP 13214-525  
Brasil

E-mail: aurelio.tonetto@docente.unip.br  
Recebido em 07 de junho de 2025  
Aceito em 30 de junho de 2025