



DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DOS FUNDOS DE VALE DO RIBEIRÃO MARINGÁ, LOCALIZADO NA ÁREA URBANA DE MARINGÁ-PR

Zuleide Santos Gonçalves Fraiman¹, *Giuliano Torrieri Nigro*², *Paula Polastrí*³

¹Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR.
Zuleidesgfraiman@gmail.com

²Coorientadora, Doutora, Professora do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas - PPGTL, Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Universidade Cesumar – Unicesumar@ICETI. paula.polastrí@unicesumar.edu.br

³Orientador, Doutor, Professor do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas - PPGTL, Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Universidade Cesumar – Unicesumar. giuliano.nigro@vitru.com.br

RESUMO

Esta pesquisa propõe a realização de um diagnóstico ambiental simplificado dos fundos de vale urbanos do Ribeirão Maringá, em Maringá-PR, com o objetivo de identificar impactos antrópicos e avaliar a qualidade ambiental da área. A metodologia utilizará um Protocolo de Avaliação Rápida (PAR) adaptado, abordando critérios como uso e ocupação do solo, resíduos sólidos, estabilidade das margens, cobertura vegetal e qualidade da água. Serão realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de amostras de água coletadas em três pontos estratégicos. Geotecnologias como QGIS e Google Earth serão empregadas para o mapeamento espacial e a verificação da conformidade das Áreas de Preservação Permanente (APPs) com a legislação ambiental vigente. Os resultados obtidos serão classificados em níveis de degradação (natural, alterado ou impactado) e comparados aos padrões do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase nos ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 11 (cidades sustentáveis) e ODS 15 (vida terrestre). Como resultado, espera-se produzir um relatório técnico com mapas temáticos, fotografias georreferenciadas e propostas de recuperação ambiental, com potencial para subsidiar políticas públicas e sensibilizar a população. A pesquisa é aplicada e visa promover o desenvolvimento sustentável e a gestão ambiental urbana, com divulgação dos resultados em eventos acadêmicos e publicações científicas.

PALAVRAS-CHAVE: Degradação ambiental; Geoprocessamento; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem passado por um intenso processo de urbanização nas últimas décadas, resultando na expansão acelerada dos perímetros urbanos. Esse crescimento, muitas vezes desprovido de planejamento adequado, tem provocado uma série de impactos socioambientais, como a supressão da cobertura vegetal e a degradação dos corpos hídricos, especialmente em áreas sensíveis, tais como os fundos de vale urbanos. Entende-se como fundo de vale o ponto mais baixo do relevo, por onde escoam as águas pluviais, formando calhas que as captam de todo o entorno, funcionando como pontos de drenagem. Sua importância reside no fato de que são mantenedores das características hidrológicas da paisagem e abrigando faixas de vegetação marginal com função de proteger a estabilidade do solo (Trentin; Simon, 2009).

Os fundos de vale urbanos são frequentemente classificados como Áreas de Preservação Permanente (APPs), conforme estabelecido pelo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), que determina, entre outras exigências, a manutenção de uma faixa mínima de 30 metros de proteção nas margens de cursos d'água em zonas urbanas. Essas áreas têm funções ecológicas essenciais, como a conservação da biodiversidade, a proteção do solo contra erosão, a regulação do microclima urbano e a recarga de aquíferos. A vegetação ciliar associada a esses espaços contribui diretamente para a qualidade da água, promovendo sombreamento, filtragem de sedimentos e fornecimento de matéria orgânica aos ecossistemas aquáticos (Tundisi *et al.*, 2008).



Em Maringá-PR, o planejamento urbano reconhece desde 1979 a importância dos fundos de vale, propondo a criação de corredores verdes para proteger os mananciais e garantir áreas livres de ocupação. A legislação mais recente, por meio da Lei Complementar nº 1.468/2024, reforça essa política, estipulando faixas mínimas de proteção ambiental e de uso público, com o objetivo de conciliar conservação ecológica e qualidade de vida urbana. Apesar disso, a ocupação irregular e os usos inadequados ainda são frequentes, refletindo o descompasso entre a legislação e a realidade prática. As pressões antrópicas sobre essas áreas incluem a impermeabilização do solo, descarte de resíduos sólidos, erosão, assoreamento, supressão da vegetação ciliar, presença de espécies exóticas invasoras e lançamento clandestino de esgoto. Essas interferências comprometem a integridade ecológica dos ambientes urbanos e aumentam os riscos de enchentes, degradação da qualidade da água e perda de biodiversidade.

No contexto urbano de Maringá, que apresenta cerca de 70 km de fundos de vale cortando sua malha urbana, o Ribeirão Maringá se destaca como um dos principais cursos d'água, com 19 km de extensão total, dos quais 4,8 km estão dentro do perímetro urbano. Essa porção apresenta significativa degradação ambiental, apesar da existência de normas de proteção. Diante disso, o presente estudo tem como objetivo propor a aplicação de um diagnóstico simplificado baseado em Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) e Avaliação Ecológica Rápida (ERA), para identificar processos e fatores de degradação ambiental e classificar os impactos ambientais nos fundos de vale do Ribeirão Maringá, em sua porção urbana.

O presente estudo se justifica pela necessidade da realização de diagnósticos ambientais simplificados, capazes de fornecer informações acessíveis, confiáveis e úteis para subsidiar ações de recuperação e gestão ambiental. A utilização de ferramentas como Protocolos de Avaliação Rápida (PAR) e geotecnologias, aliadas às análises físico-químicas e microbiológicas da água, permite avaliar com efetividade o nível de conservação dos fundos de vale urbanos e propor medidas corretivas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa possui natureza exploratória, descritiva e experimental, com abordagem qualitativa e quantitativa, baseada em análise documental, observações diretas e uso de geotecnologias. O estudo busca compreender o nível de degradação ambiental e a qualidade dos fundos de vale urbanos associados ao Ribeirão Maringá, por meio da análise integrada de dados bibliográficos, experimentais e espaciais.

2.2 LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Localizada no município de Maringá, a microbacia hidrográfica do Ribeirão Maringá, afluente do rio Pirapó, possui cerca de 52 km² de extensão, com seu curso principal totalizando aproximadamente 19 km, dos quais 4,8 km estão inseridos no perímetro urbano.

A delimitação da área de estudo se dará por meio de imagens orbitais gratuitas obtidas do *Google Earth* e tratadas no *software* gratuito QGIS 3.34.15. A caracterização física e socioambiental da área será complementada com dados obtidos em artigos científicos, monografias, dissertações, legislações e documentos técnicos de órgãos municipais. Com base nas análises das imagens aéreas, serão definidos três pontos de coleta ao longo do trecho urbano do Ribeirão Maringá, representando diferentes condições ambientais da bacia.



As Áreas de Preservação Permanente (APPs) serão delimitadas a partir da rede hidrográfica obtida de bases públicas como a Agência Nacional de Águas (ANA) e o IBGE. Utilizando a ferramenta “*Buffer*” no QGIS, serão aplicadas faixas de 30 metros para cursos d’água com largura inferior a 10 metros, com adaptações conforme a legislação para rios de maior porte. Também serão consideradas legislações estaduais e municipais complementares. O polígono final representará as APPs legalmente definidas, que serão comparadas com a ocupação real observada em campo e por imagens de satélite.

2.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SIMPLIFICADO

Para avaliar a degradação dos fundos de vale, será aplicado um protocolo adaptado de Avaliação Rápida (PAR) e Avaliação Ecológica Rápida (ERA), com base em autores como Callisto *et al.* (2002), Gomes *et al.* (2005), Sampaio (2013) e Nigro (2021). A observação será realizada *in loco*, guiada por um roteiro pré-definido com critérios e parâmetros visuais, atribuindo-se escalas que variam de 1 a 3, 1 a 4 ou 1 a 5, conforme o parâmetro adotado. Pontuações menores indicam maiores níveis de degradação. Nas áreas onde não houver vegetação, os parâmetros correspondentes receberão valor 0. A soma das pontuações resultará em uma classificação geral da área como natural, alterada ou impactada.

Os critérios adotados foram: tipo de ocupação do solo; presença de animais domésticos; clareiras em mata, presença de espécies exóticas, número de estratos vegetais e recobrimento arbóreo; estágio sucessional da vegetação, com base na Resolução CONAMA nº 2/1994; estabilidade das margens quanto à processos erosivos, assoreamento e presença de sedimentação no leito do rio; presença de resíduos sólidos e flutuantes; presença de espuma e odor da água.

2.4 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA QUÍMICA DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

As coletas de água serão realizadas em 2026, nos três pontos previamente definidos. As amostras serão armazenadas sob congelamento até as análises laboratoriais. Os parâmetros físico-químicos *in situ* serão medidos com sonda multiparâmetros (Horiba U-50), incluindo pH, temperatura, condutividade, turbidez, oxigênio dissolvido, salinidade, sólidos totais dissolvidos e potencial redox.

As análises laboratoriais incluirão determinação de cor, sólidos totais (orgânicos, sedimentáveis e voláteis), nitrogênio total, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), realizadas no Laboratório Interdisciplinar de Análises Biológicas e Químicas (LIABQ), seguindo os protocolos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2012). Os resultados serão comparados aos padrões da Resolução CONAMA nº 357/2005.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espera-se que os resultados obtidos neste estudo permitam identificar os principais impactos ambientais que afetam os fundos de vale urbanos do Ribeirão Maringá, com ênfase na degradação da vegetação ciliar, presença de resíduos sólidos, erosão das margens e comprometimento da qualidade da água. A aplicação do diagnóstico ambiental simplificado, combinada com geotecnologias e análises laboratoriais, deverá possibilitar a classificação das áreas avaliadas em três níveis: natural, alterado ou impactado.

A análise comparativa entre a delimitação legal das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a ocupação real contribuirá para evidenciar conflitos de uso do solo e possíveis violações da legislação ambiental. As informações obtidas também poderão



revelar padrões espaciais de ocupação urbana que contribuem para a degradação dos fundos de vale, fortalecendo a necessidade de ações corretivas e preventivas.

Do ponto de vista da qualidade da água, espera-se identificar parâmetros fora dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005, indicando a influência de escoamento superficial urbano, lançamentos irregulares e ausência de infraestrutura adequada de saneamento. A integração desses dados poderá indicar os trechos mais críticos e auxiliar na priorização de medidas de recuperação.

Além de fornecer dados empíricos para a compreensão da situação ambiental local, os resultados também deverão servir como base para estudos comparativos entre diferentes fundos de vale no município de Maringá e em outras cidades com características semelhantes. Espera-se, ainda, que as informações obtidas contribuam para a implementação de práticas replicáveis em nível municipal e regional, fomentando políticas públicas eficazes de gestão ambiental urbana.

Essa pesquisa se alinha diretamente aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas, em especial aos ODS 6 (água potável e saneamento), ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis), ODS 13 (ação contra a mudança climática) e ODS 15 (vida terrestre), contribuindo para a preservação dos recursos hídricos, da biodiversidade urbana e da qualidade de vida.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicabilidade da proposta é reforçada pelo seu potencial de subsidiar políticas públicas de preservação e recuperação ambiental, especialmente em áreas de fundo de vale urbanas, das quais sofrem pressões constantes da urbanização. A produção de mapas temáticos, fotografias georreferenciadas e relatórios técnicos facilitará a visualização dos problemas e a proposição de soluções concretas para os gestores públicos e a sociedade civil.

Ao alinhar-se aos ODS, este estudo amplia sua relevância social e ambiental, reforçando o compromisso com o desenvolvimento sustentável, a proteção da biodiversidade urbana e a qualidade de vida nas cidades. Por fim, espera-se que os resultados obtidos não apenas contribuam para a conservação do Ribeirão Maringá, mas também incentivem a replicação da metodologia em outras regiões e gerem publicações científicas e apresentações em eventos acadêmicos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 22nd edition. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) and Water Environment Federation (WEF), Washington, D.C., USA, 2012.

BRASIL. **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília, DF: CONAMA, 2005.

Disponível em:

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450.

Acesso em: 17 maio 2025.



BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil: Brasília, DF, 25 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 15 abr. 2025.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P.; GOULART, M.; PETRUCIO, M. Aplicação de um Protocolo de Avaliação Rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG – RJ). *Acta Limnológica Brasiliensis*, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação de impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia – MG: análise macroscópica. *Sociedade e Natureza*, Uberlândia, v. 17, n. 32, p. 103–120, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE - *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

MARINGÁ. Lei Complementar nº 1.468, de 24 de outubro de 2024. **Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no Município de Maringá e dá outras providências.** Maringá: Prefeitura de Maringá, 2024. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-maringa-pr>. Acesso em: 18 abr. 2025.

MENEGUETTI, K. S. **Cidade Jardim, cidade sustentável:** A estrutura ecológica urbana e a cidade de Maringá. Maringá: Eduem, 2009.

NIGRO, G T. Avaliação da recomposição florestal nas áreas de fundos de vale na bacia do Córrego Cleópatra/Moscados, Maringá-PR. *Boletim de Geografia*, Maringá, v 39, p.144-163, 2021.

PARANÁ. *Resolução do CONAMA nº 2, de 18 de março de 1994.* Dispõe sobre os parâmetros estabelecidos para diferenciar os estágios da sucessão da Mata Atlântica no estado do Paraná. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_federal/Resolucoes_CONAMA/RESOLUCAO_CONAMA_002_1994.pdf. Acesso em: 10 mar. 2025.

SAMPAIO, A. C. F. **O Processo de degradação e o estado de conservação da flora nos Fragmentos Florestais da área rural do município de Maringá, Paraná.** 264 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

TRENTIN, G.; SIMON, A. L. H. Análise da ocupação espacial urbana nos fundos de vale do município de Americana–SP, Brasil. **Observatório Geográfico de América Latina**, 2009. Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/287.pdf>. Acesso em: 15 abr.2025.

TUNDISI, J. G. et al. Conservação e uso sustentável de recursos hídricos. In: BARBOSA, F. A. (Org.). **Ângulos da água: desafios da integração.** Belo Horizonte: Editora UFMG, p.157-183, 2008.