



ANÁLISE DAS PROPRIEDADES DO SOLO E DO MICROCLIMA EM FUNDOS DE VALE URBANOS INVADIDOS POR *LEUCAENA LEUCOCEPHALA* EM MARINGÁ-PR

Samuel Ferreira Alves da Silva¹, Iuri Gutierrez Vera², Lilian Cristino Camilo³, Aline Lopes⁴, Paula Polastri⁵

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

²Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. iurigvera@gmail.com

³Mestranda do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas - PPGTL, Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista ICETI-PROSUP/CAPES. lilicamillo@gmail.com

⁴Coorientadora, Doutora, Professora do Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas - PPGTL, Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Universidade Cesumar – Unicesumar. aline.lopes@unicesumar.edu.br

⁵Orientadora, 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.polastri@unicesumar.edu.br

RESUMO

A presença de espécies exóticas invasoras é uma das principais ameaças à biodiversidade e ao equilíbrio ecológico, sobretudo em ambientes urbanos degradados, como os fundos de vale. Entre essas espécies, destaca-se *Leucaena leucocephala*, uma leguminosa amplamente disseminada no Brasil, que se adapta com facilidade a diferentes condições e pode impactar significativamente os ecossistemas invadidos. Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da invasão por *L. leucocephala* sobre atributos físico-químicos do solo e variáveis microclimáticas em três fundos de vale urbanos no município de Maringá-PR. A partir da comparação entre áreas invadidas e áreas adjacentes não invadidas, busca-se identificar alterações que possam dificultar a regeneração natural de espécies nativas e comprometer os serviços ecossistêmicos prestados por essas áreas verdes urbanas. Serão avaliadas propriedades como pH, matéria orgânica, macro e micronutrientes, textura, além de variáveis microclimáticas como temperatura, umidade relativa do ar e luminosidade. Espera-se que os resultados revelem impactos negativos relacionados à presença da leucena, com alterações significativas no solo e no microclima, reforçando a necessidade de ações de controle da espécie e manejo ecológico das áreas afetadas. O estudo pretende fornecer subsídios para a elaboração de estratégias de restauração ecológica em áreas urbanas, contribuindo para a conservação da biodiversidade local e a melhoria da qualidade ambiental urbana.

PALAVRAS-CHAVE: Córrego urbano; Espécie invasora; Impactos ambientais; Mudanças climáticas; Restauração ecológica.

1 INTRODUÇÃO

Muitas das cidades brasileiras se originaram próximas aos recursos hídricos, devido à facilidade de obtenção de água. Os cursos d'água e seu entorno ou faixas lindeiras delimitam uma área conhecida como fundo de vale, que se desenvolvem em planícies e várzeas, inundáveis ou não em períodos chuvosos (Afini Júnior, 1973).

No Brasil, os fundos de vale têm relevância por abrigarem Áreas de Preservação Permanente (APP), conforme estabelecido no Código Florestal, instituído pela Lei nº 12.651/2012, trata-se de áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Brasil, 2012).

A mesma lei estabelece ainda a largura mínima dessas áreas quando se trata de faixas marginais de qualquer curso d'água, natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de 30 (trinta) metros, em zonas urbanas (Brasil, 2012).



Em Maringá, no estado do Paraná, de acordo com a Lei Complementar nº 1.468/2024, a qual dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no município, às áreas de fundo de vale são classificadas como Zona de Proteção Ambiental (Maringá, 2024). Sendo áreas definidas a partir dos cursos d'água, obedecendo uma distância mínima de 60 m de cada margem e nascentes.

Além da estabilidade física que a vegetação ciliar confere às áreas marginais dos cursos d'água, controlando processos de erosão e assoreamento, por exemplo, ela controla o fluxo de água que chega aos corpos hídricos, bem como nutrientes e sedimentos, e funciona como corredor para a circulação de espécies (Cushman; Gaffney, 2010).

De acordo com Hood e Naiman (2000), as matas ciliares são ricas na variedade de espécies nativas, porém são também suscetíveis à invasão por espécies exóticas. Isso porque atividades humanas podem introduzir espécies exóticas nessas áreas, enquanto eventos naturais, como chuvas e enchentes, auxiliam na propagação de suas sementes para toda a área ribeirinha.

Entre as características que ampliam o potencial de invasão de uma planta estão: a produção de sementes pequenas e em grande quantidade, dispersas pelo vento; o crescimento rápido; a maturação precoce; a reprodução também por brotação; a floração e a frutificação mais longas; o pioneirismo (invasão rápida em áreas abertas); a adaptação a áreas degradadas; a eficiência reprodutiva; a tolerância a solos de baixa fertilidade, encharcados ou áridos; e a liberação de toxinas capazes de impedir o crescimento de outras plantas nas imediações (alelopatia) (Ziller, 2001).

Nesse contexto, fundos de vale localizados em áreas urbanizadas, muitas vezes, apresentam-se em situação de degradação, sendo afetados por diversos impactos ambientais, incluindo a supressão da vegetação ciliar ou a substituição das espécies nativas por espécies exóticas (Pereira; Paredes; Okawa, 2018).

Uma das ameaças aos ecossistemas fluviais e às matas ciliares nativas é o aparecimento de espécies exóticas, o que, segundo Ziller (2001), é a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, ficando atrás apenas da destruição de *habitats* pela exploração humana direta. Logo, a invasão biológica de plantas exóticas é um dos principais fatores de degradação ecológica em escala global, com impactos significativos sobre a biodiversidade, a ciclagem de nutrientes e aos processos edáficos (Richardson *et al.*, 2000; Vitousek *et al.*, 1997). No contexto urbano, especialmente em áreas remanescentes de vegetação nativa, como em fundos de vale, a presença de espécies invasoras pode comprometer tanto os serviços ecossistêmicos quanto às estratégias de restauração ambiental.

Uma das espécies que têm se destacado por seu potencial invasivo em ambientes antropizados é a *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, conhecida popularmente como leucena, em que se trata de uma leguminosa originária da América Central, introduzida amplamente no Brasil para sombreamento, adubação verde e controle de erosão (Costa; Durigan, 2010). Apesar de seus usos agrônômicos, a leucena apresenta comportamento invasivo em diversas regiões tropicais, formando povoamentos densos que reduzem a regeneração natural, promovem a homogeneização da cobertura vegetal e alteram as características físico-químicas do solo (Bajwa *et al.*, 2016; Feng *et al.*, 2021).

Adicionalmente, Cunha, Fernandes e Silva (2013) citam que dentre as espécies com maior potencial de prejuízos ambientais e entre as cem espécies mais invasoras do planeta está a Leucena. Na região norte do Paraná, essa espécie é encontrada com frequência nos córregos urbanos e na vegetação ciliar (Pereira; Paredes; Okawa, 2018).

O órgão ambiental do estado do Paraná, Instituto Água e Terra (IAT) reconhece na Portaria nº 59/2015, a lista de espécies exóticas invasoras para o estado (Paraná, 2015). A qual inclui a leucena como espécie enquadrada na Categoria 1, caracterizada como espécies que têm proibido seu transporte, criação, soltura ou translocação, cultivo,



propagação (por qualquer forma de reprodução), comércio, doação ou aquisição intencional sob qualquer forma (Paraná, 2015).

Estudos recentes indicam que essa espécie pode afetar negativamente a microbiota do solo, o teor de matéria orgânica e a disponibilidade de nutrientes, influenciando de forma direta o sucesso de restauração ecológica (Mishra *et al.*, 2025). Em Maringá, no estado do Paraná, observam-se populações consolidadas de leucena em fundos de vale de rios urbanos, mas ainda são escassas as investigações locais sobre seus efeitos edáficos.

Neste contexto, este estudo tem por objetivo avaliar o impacto da *L. leucocephala* (leucena) nas propriedades físico-químicas do solo e no microclima em fundos de vale urbanos do município de Maringá-PR, comparando áreas invadidas e não invadidas, com o intuito de avaliar suas implicações para a restauração ecológica.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa será conduzida em três fundos de vale urbanos localizados em Maringá-PR, os quais apresentam áreas visivelmente invadidas por *L. leucocephala* e porções adjacentes com vegetação nativa ou em processo de regeneração. As coletas de solo ocorrerão em pontos pareados comparando áreas invadidas e não invadidas em espaços de 10x10 metros, com amostragens compostas em profundidades padronizadas de 0 a 20 cm.

Serão analisadas as propriedades físico-químicas do solo, incluindo pH, matéria orgânica, capacidade de troca catiônica (CTC), fósforo disponível, nitrogênio total e textura nos fundos de vale selecionados, sendo eles os ribeirões: Morangueiro, Pinguim e Maringá. Os dados microclimáticos (temperatura, umidade do ar e luminosidade) serão obtidos com auxílio de medidores digitais portáteis durante as visitas de campo, em horários similares, para garantir a padronização da comparação.

A análise estatística dos dados será realizada com softwares, utilizando testes de média e correlação para avaliar diferenças significativas entre as áreas. A metodologia visa detectar possíveis padrões relacionados à presença da leucena e seus impactos sobre o solo e o microclima local.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se que os dados obtidos revelem diferenças significativas entre os solos das áreas invadidas por *L. leucocephala* e aqueles com vegetação nativa adjacente. Estudos prévios indicam que a leucena, por sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio e liberação de compostos alelopáticos, pode alterar as propriedades físico-químicas do solo, promovendo mudanças no pH, aumento de matéria orgânica e modificação na disponibilidade de nutrientes (Bajwa *et al.*, 2016; Feng *et al.*, 2021).

A comparação entre os três fundos de vale investigados possibilitará verificar se os impactos variam de acordo com o estágio de invasão, tipo de solo ou grau de urbanização do entorno. A análise estatística dos dados fornecerá subsídios para compreender a extensão dos efeitos ecológicos da invasão por leucena em áreas urbanas e subsidiar estratégias de manejo e restauração.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A invasão por *L. leucocephala* representa um desafio significativo à conservação e recuperação de fundos de vale urbanos. Espera-se que este estudo evidencie alterações expressivas no solo e no microclima associadas à presença da espécie, o que pode dificultar processos de restauração ecológica e comprometer os serviços ambientais dessas



áreas. Os resultados poderão contribuir para a formulação de políticas públicas e ações de manejo mais eficazes, voltadas à remoção de espécies invasoras e ao incentivo da regeneração natural com espécies nativas.

REFERÊNCIAS

AFINI JÚNIOR, B. Fundos de vale. **Revista DAE**, v. 33, n. 90, p. 37-58, 1973.

BAJWA, A. A. *et al.* What do we really know about alien plant invasion? A review of the invasion mechanism of one of the world's worst weeds. **Planta**, v. 244, p. 39-57, 2016.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 09 maio 2025.

COSTA, J. N. M. N.; DURIGAN, G. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (Fabaceae): invasora ou ruderal? **Revista Árvore**, v. 34, p. 825-833, 2010.

CUNHA, F. R. P.; FERNANDES, A.; SILVA, H. P. A dispersão da *Leucaena leucocephala* (LAM.) de WIT. nos córregos urbanos de Maringá (PR). **Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar**, v. 17, n. 1, p. 3-4, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/arqmudi.v17i1.23152>.

CUSHMAN, J. H.; GAFFNEY, K. A. Community-level consequences of invasion: impacts of exotic clonal plants on riparian vegetation. **Biol Invasions**, v. 12, n. 8, p. 2765-2776, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9682-2>.

FENG, Q. *et al.* Invasive plants as potential sustainable feedstocks for biochar production and multiple applications: A review. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 164, p. 105204, 2021.

HOOD, W. G.; NAIMAN, R. J. Vulnerability of riparian zones to invasion by exotic vascular plants. **Plant Ecology**, v. 148, n. 1, p. 105-114, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1009800327334>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama Maringá**. IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/maringa/panorama>. Acesso em: 18 maio 2025.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed., Rio de Janeiro: J. Olympio, Curitiba, Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981. 450p.

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: 09 maio 2025.

MISHRA, A. *et al.* The soil response in experimental *Leucaena leucocephala* plots under manipulated rainfall regimes. **Tropical Ecology**, p. 1-13, 2025.

NEVES, P. D. M.; SOUZA, M. L. Caracterização geoambiental da área de preservação permanente das nascentes do curso superior da bacia do córrego Mandacaru do município de Maringá – PR: aspectos legais. **Geo UERJ**, v. 1, n. 24, p. 386-406, 2013.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. ONU, 2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 maio 2025.

PARANÁ. **Portaria do Instituto de Água e Terra – IAT, nº 59, de 15 de abril de 2015**. Reconhece a Lista oficial de espécies exóticas invasoras para o estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. Curitiba: IAT, 2015. Disponível em: https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=2921. Acesso em: 09 maio 2025.

PARANÁ. **Programa do estado do Paraná para espécies exóticas invasoras**. 2025. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Programa-do-Estado-do-Parana-para-Especies-Exoticas-Invasoras>. Acesso em: 09 maio 2025.

PEREIRA, P. P.; PAREDES, E. A.; OKAWA, C. M. Diagnóstico preliminar da integridade ambiental de fundos de vale. **Eng Sanit Ambient**, v. 23, n.4, p. 739-749, 2018. DOI: <https://10.1590/S1413-41522018169928>.

POLASTRI, P.; ORIOLI, M. A.; SILVEIRA, L. W. M.; OKAWA, C. M. P.; PAREDES, E. A.; ANGELIS NETO, G. Disposição inadequada de resíduos sólidos em fundo de vale: o caso do córrego Mandacaru. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Ed. Especial GIAU-UEM, Maringá-PR, Santa Maria, v. 19, p. 49 -58, 2015. DOI: 105902/2236117020559.

RICHARDSON, D. M. *et al.* Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. **Diversity and distributions**, v. 6, n. 2, p. 93-107, 2000.

SOUZA, F. A.; SILVA, J. R.; LIMA, A. L.; COSTA, A. C. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 22-28, mar. 2011.

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. atual. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 573 p.

VITOUSEK, P. M. *et al.* Biological invasions as global environmental change. **American scientist**, v. 84, n. 5, p. 468-478, 1996.

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**, v. 30, n. 178, p. 77-79, 2001.