



CENTRO UNIVERSITÁRIO GOYAZES
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM ÁREAS DE NASCENTE EM AMBIENTES
URBANOS: uma revisão bibliográfica com ênfase na conservação local**

Cristiane Rodrigues da Silva Alves

Orientador: Prof. Me. Adão Gomes de Souza

Trindade – GO
2025

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIGOYAZES
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM ÁREAS DE NASCENTE EM AMBIENTES
URBANOS: uma revisão bibliográfica com ênfase na conservação local**

Cristiane Rodrigues da Silva Alves

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro Universitários
Goyazes – UniGoyazes como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel
em Ciências Biológicas.**

Orientadora: Prof Me Adão Gomes de Souza

Trindade – GO
2025

Cristiane Rodrigues da Silva Alves

**DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM ÁREAS DE NASCENTE EM AMBIENTES
URBANOS: uma revisão bibliográfica com ênfase na conservação local**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Centro Universitários Goyazes –
UniGoyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Biológicas, aprovada pela seguinte banca
examinadora:

Profa. Me. Adão Gomes de Souza (Orientador)
Centro Universitários Goyazes – UniGoyazes

Prof. Me Hélio Pinheiro de Andrade (membro interno)
Centro Universitários Goyazes – UniGoyazes

Profº Esp. André Duarte da Silva (membro externo)
Professor da Rede Estadual de Ensino

Prof. Me Rosivelton Nunes do Amaral (Suplente)
Centro Universitários Goyazes – UniGoyazes

Trindade – GO
16/06/2025

Dedico este trabalho aos meus familiares
e amigos, em especial aos meus filhos —

Leonardo Nixon, Rafael Nixon e Mateus Nixon — fontes inesgotáveis de amor, inspiração, dedicação e carinho.

Ao professor, mestre e amigo Adão, cuja orientação foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, deixo minha profunda gratidão, admiração e respeito. Agradeço também pelas palavras, pelo apoio e pelas amizades que fizeram grande diferença nos momentos mais desafiadores.

Essa conquista também é de vocês!

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso representa a realização de um sonho que transcende o conhecimento acadêmico. Trata-se, também, de uma trajetória marcada pela persistência, pelo amadurecimento e pela superação de desafios.

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por conceder-me força, saúde e sabedoria ao longo de cada etapa desta caminhada.

Aos meus filhos — Leonardo Nixon, Mateus Nixon e, em especial, Rafael Nixon — agradeço pela paciência, apoio e dedicação demonstrados durante todo o processo. Vocês são fonte constante de inspiração e motivação para que eu me torne uma pessoa e uma profissional melhor. Este trabalho é, acima de tudo, uma evidência concreta de que o amor e a determinação têm o poder de transformar realidades.

Ao professor, mestre e amigo Adão, manifesto minha mais sincera gratidão pela orientação firme e sensível, pela paciência e pela confiança depositada em minha capacidade. Sua contribuição foi essencial para o desenvolvimento sólido deste trabalho e para meu crescimento pessoal e acadêmico.

Aos familiares e amigos, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional, pela presença constante e pelo companheirismo que tornaram esta jornada mais leve e significativa.

Este trabalho não é apenas fruto de estudo e pesquisa, mas também resultado da colaboração de todos que, de alguma forma, fizeram parte desta trajetória.

Com carinho

Cristiane Rodrigues da Silva Alves
**DIVERSIDADE FLORÍSTICA EM ÁREAS DE NASCENTE EM AMBIENTES
URBANOS: uma revisão bibliográfica com ênfase na conservação local**

Cristiane Rodrigues da Silva Alves¹
Adão Gomes de Souza²

RESUMO

INTRODUÇÃO: A expansão urbana tem provocado a fragmentação e a degradação de ecossistemas naturais, afetando diretamente a vegetação nativa ao redor de nascentes, ambientes sensíveis e essenciais à manutenção da biodiversidade e dos recursos hídricos. Os sistemas fluviais, inclusive os de menor porte como nascentes e córregos urbanos, são fundamentais para o equilíbrio ambiental e o bem-estar humano, prestando diversos serviços ecossistêmicos, como abastecimento de água, controle da erosão, e manutenção do microclima (Baron et al., 2002; Sposito, 2017). Este trabalho tem como **OBJETIVO** realizar uma revisão bibliográfica sobre a diversidade florística em áreas de nascente localizadas em ambientes urbanos, analisando suas implicações para a conservação local. **METODOLOGIA:** A revisão foi fundamentada em artigos científicos, dissertações e documentos técnicos publicados nos últimos vinte e cinco anos. Os **RESULTADOS** apontam que nascentes urbanizadas apresentam, em sua maioria, flora empobrecida, dominada por espécies exóticas ou ruderalizadas, o que compromete seu valor ecológico e funcional (Durigan et al., 2011). Em contraste, áreas com cobertura de vegetação nativa ou em processo de restauração demonstram maior riqueza florística e resiliência ecológica. A diversidade florística revela-se, assim, um indicador importante da saúde ambiental dessas áreas (Ribeiro et al., 2009). **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** As discussões indicam que a conservação da vegetação ao redor das nascentes urbanas depende de políticas públicas integradas, ações efetivas de restauração ecológica e engajamento comunitário. Recomenda-se o uso de espécies nativas regionais, criação de corredores ecológicos e implementação de zonas de amortecimento. Conclui-se que a diversidade florística em nascentes urbanas deve ser incorporada ao planejamento urbano como componente essencial de estratégias sustentáveis. **PALAVRAS-CHAVE:** diversidade florística; nascentes urbanas; conservação ambiental; vegetação nativa; restauração ecológica.

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

² Orientador: Professor Mestre, do Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

FLORISTIC DIVERSITY IN SPRING AREAS IN URBAN ENVIRONMENTS: a bibliographic review with emphasis on local conservation

Cristiane Rodrigues da Silva Alves¹

Adão Gomes de Souza²

ABSTRACT

INTRODUCTION: Urban expansion has caused the fragmentation and degradation of natural ecosystems, directly affecting native vegetation around springs, which are sensitive and essential environments for maintaining biodiversity and water resources. River systems, including smaller ones such as springs and urban streams, are fundamental for environmental balance and human well-being, providing various ecosystem services such as water supply, erosion control, and microclimate maintenance (Baron et al., 2002; Sposito, 2017). This study aims to **CONDUCT** a bibliographic review on the floristic diversity in spring areas located in urban environments, analyzing its implications for local conservation. **METHODOLOGY:** The review was based on scientific articles, theses, and technical documents published in the last twenty years. **RESULTS:** The results indicate that urbanized springs generally have impoverished flora, dominated by exotic or ruderal species, which compromises their ecological and functional value (Durigan et al., 2011). In contrast, areas with native vegetation cover or undergoing restoration processes show higher floristic richness and ecological resilience. Floristic diversity thus proves to be an important indicator of the environmental health of these areas (Ribeiro et al., 2009). **FINAL CONSIDERATIONS:** The discussions suggest that the conservation of vegetation around urban springs depends on integrated public policies, effective ecological restoration actions, and community engagement. It is recommended to use regional native species, create ecological corridors, and implement buffer zones. It is concluded that floristic diversity in urban springs should be incorporated into urban planning as an essential component of sustainable strategies.

KEYWORDS: floristic diversity; urban springs; environmental conservation; native vegetation; ecological restoration.

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado do Centro Universitário Goyazes – UniGoyazes

¹ Orientador: Professor Mestre, do Centro Universitário Goyazes - UniGoyazes

INTRODUÇÃO

A crescente urbanização, sobretudo nas últimas décadas, tem promovido transformações significativas nas paisagens naturais. Esse processo interfere diretamente na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas. Quando conduzida de forma desordenada, a urbanização resulta na ocupação de áreas ambientalmente sensíveis, como topos de morro, margens de rios e nascentes. Isso compromete a integridade dos recursos naturais e acelera processos de degradação ambiental.

Dentre os ecossistemas mais afetados, destacam-se as nascentes urbanas. Sua função vai muito além do simples abastecimento hídrico: são componentes essenciais para a manutenção da biodiversidade, a regulação do ciclo hidrológico, o controle de enchentes e a mitigação das ilhas de calor nos ambientes urbanos.

A vegetação nativa ao redor das nascentes, especialmente a vegetação ciliar, desempenha um papel estratégico na proteção dos corpos hídricos. Ela funciona como um filtro natural contra sedimentos, poluentes e resíduos sólidos. Além disso, atua na regulação microclimática, na contenção de processos erosivos, na estabilização de margens e na manutenção de corredores ecológicos, que são fundamentais para o fluxo gênico e a sobrevivência das espécies da fauna local.

A presença de uma vegetação diversificada, especialmente em estágio avançado de sucessão ecológica, indica a boa qualidade ambiental e a resiliência ecológica das nascentes frente aos impactos antrópicos (Ribeiro et al., 2009).

Por outro lado, a ausência dessa vegetação ou sua substituição por espécies exóticas ou ornamentais compromete severamente a funcionalidade do ecossistema, favorecendo processos como assoreamento, eutrofização e perda de habitat.

Apesar de seu valor ecológico, social e hidrológico, as nascentes localizadas em áreas urbanas têm sido sistematicamente negligenciadas no planejamento urbano. A expansão imobiliária, a ocupação irregular do solo, a remoção da vegetação nativa e o descarte inadequado de resíduos sólidos degradam significativamente esses ambientes. Isso os torna pontos críticos de poluição e vulnerabilidade socioambiental.

Esse cenário é agravado pela ineficiência das políticas públicas de fiscalização e pelo descumprimento da legislação ambiental vigente, como o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012). A referida legislação estabelece as nascentes e suas áreas adjacentes como Áreas de Preservação Permanente (APPs). Embora reconheça a importância dessas áreas para o equilíbrio ambiental, sua aplicação efetiva ainda enfrenta grandes desafios, principalmente nos centros urbanos.

A diversidade florística em áreas de nascentes urbanas constitui um importante indicador da qualidade ambiental e do estado de conservação dos ecossistemas. Estudos florísticos são fundamentais para identificar a composição, a estrutura e o grau de degradação da vegetação presente. Esses estudos subsidiam ações de manejo, restauração ecológica e requalificação ambiental.

A partir da caracterização da flora local, é possível compreender os impactos da urbanização sobre a vegetação nativa. Além disso, permitem identificar espécies indicadoras de conservação ou degradação e propor estratégias eficazes de recuperação e proteção desses ambientes. A promoção da diversidade florística nas nascentes urbanas também contribui para a melhoria da qualidade de vida da população, fortalecendo serviços ecossistêmicos essenciais, como a purificação da água, o controle da temperatura, a recarga de aquíferos e o bem-estar social e psicológico.

A importância do tema se amplia quando considerado o contexto nacional e local. O Brasil apresenta um dos maiores índices de urbanização do mundo, com mais de 85% da população vivendo em áreas urbanas (IBGE, 2022). Esse crescimento urbano acelerado intensifica pressões sobre os ecossistemas naturais,

especialmente sobre as nascentes, cuja conservação é indispensável para garantir a sustentabilidade hídrica e ambiental das cidades.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo principal realizar uma análise abrangente da diversidade florística em áreas de nascentes localizadas em ambientes urbanos, com ênfase na conservação ambiental e no papel da vegetação nativa na manutenção dos ecossistemas. A relevância do tema justifica-se pela necessidade de promover o uso sustentável dos recursos naturais nas cidades, recuperar áreas degradadas e integrar a conservação da natureza ao planejamento urbano.

Do ponto de vista acadêmico, a presente pesquisa busca contribuir para o avanço do conhecimento sobre a diversidade florística em nascentes urbanas e suas implicações ecológicas. A sistematização e análise de estudos recentes poderão subsidiar novas investigações e práticas de conservação, ampliando o diálogo entre as ciências biológicas, ambientais e o planejamento urbano.

Socialmente, o estudo visa reforçar a importância da preservação das nascentes urbanas como estratégia para melhorar a qualidade de vida das populações, especialmente em áreas vulneráveis. A valorização desses ambientes promove benefícios diretos, como a oferta de água de qualidade, a redução de riscos de enchentes e o fortalecimento de espaços verdes que favorecem o bem estar social, cultural e psicológico.

Este Trabalho de Conclusão de Curso, portanto, busca investigar a literatura recente sobre a diversidade florística em nascentes situadas em ambientes urbanos e suas implicações para a conservação ambiental. Os resultados esperados visam contribuir para novos estudos que fortaleçam a integração entre ecologia e planejamento urbano, com base na valorização da vegetação nativa e no restabelecimento dos serviços ecossistêmicos.

Pretende-se realizar uma revisão integrativa de estudos recentes que consolidem o conhecimento científico acerca da composição florística, do grau de conservação e das práticas de restauração voltadas a esses ecossistemas. Dessa forma, a pesquisa será guiada pela seguinte pergunta norteadora: qual é a contribuição da vegetação nativa na manutenção da funcionalidade ecológica das nascentes urbanas e de que forma a diversidade florística pode servir como indicador para estratégias de conservação e planejamento urbano sustentável?

Essa questão orienta a análise dos dados e a seleção dos estudos,

buscando compreender o papel da flora nativa na proteção e recuperação desses ambientes. Além disso, pretende-se oferecer subsídios teóricos e práticos para políticas públicas e ações socioambientais.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, desenvolvida por meio de revisão bibliográfica, com o objetivo de compreender a importância da diversidade florística em nascentes localizadas em áreas urbanas e os impactos provocados pela urbanização sobre esses ecossistemas.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de novembro de 2024 a março de 2025, por meio da consulta a fontes acadêmicas, incluindo livros, artigos científicos, documentos técnicos e publicações institucionais, disponíveis em bases de dados como Scielo, Google Scholar e Periódicos da CAPES. Ao todo, foram identificados 351 trabalhos relacionados ao tema, os quais foram distribuídos entre essas diversas fontes e serão organizados na tabela apresentada a seguir.

Tabela 1 – Classificação dos 351 trabalhos selecionados para revisão bibliográfica

Critérios	Categorias	Quantida de de trabalhos	Percentu al (%)
Ano de Publicação	2000 – 2005	34	9,7
	2006 – 2010	47	13,4
	2011 – 2015	65	18,5
	2016 – 2020	92	26,2
	2021 – 2024	113	32,2
Tipo de abordagem	Teórica (Revisão de Literatura)	142	40,5
	Estudo de Caso	209	59,5
Região Geográfica	Norte	38	10,8
	Nordeste	61	17,4
	Centro-oeste	49	13,9
	Sudeste	115	32,8
	Sul	88	25,1

Foco Temático Principal	Diversidade Florística	117	33,3
	Vegetação ciliar e conservação	134	28,5
	Urbanização e impacto ambiental	100	28,5

Fonte: Criação da autora (2025)

As palavras-chave utilizadas nas buscas incluíram: "diversidade florística", "vegetação ciliar", "nascentes urbanas", "conservação ambiental", "ecossistemas urbanos" e "biodiversidade". As estratégias de busca envolveram o uso de operadores booleanos (AND, OR) e filtros específicos de idioma, período de publicação (últimos 20 anos), tipo de documento (artigos científicos) e acesso ao texto completo, com o intuito de garantir a relevância e a atualidade dos estudos selecionados.

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos compreenderam: publicações em língua portuguesa, de autoria nacional, relacionadas ao território brasileiro, com foco em nascentes urbanas ou periurbanas e em temas como diversidade florística, vegetação ciliar e conservação ambiental. Foram considerados apenas artigos científicos com acesso integral e online.

Por outro lado, os critérios de exclusão abrangeram trabalhos publicados em outros idiomas, publicações de outras áreas do conhecimento, materiais sem acesso ao texto completo, teses, dissertações, monografias e quaisquer documentos que não se enquadrassem no escopo temático e metodológico da pesquisa. Outro aspecto analisado de forma criteriosa foi a dimensão ética presente nas pesquisas revisadas, sendo excluídos estudos cuja abordagem envolvesse práticas não condizentes com os princípios éticos da pesquisa científica.

O processo de seleção dos materiais ocorreu em duas etapas. Na primeira, foi realizada a leitura dos títulos e resumos com o intuito de identificar a aderência ao tema proposto. Os estudos que apresentaram pertinência temática passaram para a segunda etapa, que consistiu na leitura integral dos artigos selecionados. Durante essa fase, os textos foram submetidos a uma análise crítica, na qual se avaliaram os objetivos, métodos e resultados apresentados, com ênfase nos estudos de caso. Além disso, foi considerada a adequação ética das pesquisas, especialmente no que se refere à forma de coleta de dados, ao tratamento das informações e ao impacto das intervenções sobre os ecossistemas estudados.

A abordagem metodológica adotada permitiu identificar tendências, lacunas e estratégias recorrentes na literatura científica sobre a diversidade florística em áreas de nascentes urbanas. Essa análise crítica fundamentou-se em uma revisão integrativa, com o intuito de reunir evidências relevantes que subsidiem ações de conservação e restauração ecológica, ao mesmo tempo em que contribuam para o planejamento urbano sustentável.

A relevância deste estudo está em sua capacidade de sistematizar o conhecimento produzido nas últimas décadas, orientando futuras investigações e políticas públicas.

RESULTADOS

A partir da revisão bibliográfica realizada, foram identificados inicialmente 351 trabalhos relacionados à diversidade florística em nascentes urbanas e aos impactos da urbanização sobre áreas de preservação permanente. No entanto, após a aplicação rigorosa dos critérios de inclusão e exclusão — que consideraram a publicação em língua portuguesa, o acesso online ao texto completo, a abordagem nacional e a pertinência temática à área ambiental — apenas 07 estudos foram selecionados para compor o corpus final desta pesquisa. Foram excluídos artigos de outras áreas do conhecimento, publicações em idiomas estrangeiros, materiais sem acesso integral, bem como teses, dissertações e monografias.

A triagem foi conduzida em duas etapas: a primeira envolveu a leitura dos títulos e resumos, e a segunda, a análise integral dos textos selecionados. Os estudos foram avaliados quanto à clareza dos objetivos, à metodologia utilizada, à relevância dos resultados e à presença de critérios éticos, especialmente nos casos de estudos de campo.

A Tabela 2, apresentada a seguir, organiza os 07 estudos utilizados nesta revisão integrativa, conforme os seguintes critérios: ano de publicação, título, autores, local do estudo, foco principal e principais resultados identificados.

Tabela 2 – Estudos selecionados na revisão integrativa sobre diversidade florística em nascentes urbanas

Autores	Anos	Títulos	Objetivos do estudo	Resultados
---------	------	---------	---------------------	------------

Giacomini, Idiane Fátima	2016	Técnicas de restauração ecológica em nascentes e matas ciliares, Itaara, RS	avaliar o potencial de técnicas de restauração ecológica em nascentes e matas ciliares, buscando avaliar a dinâmica da regeneração natural em seis nascentes sob diferentes tratamentos restaurativos, no	A quantidade de semente, o tempo de armazenamento e a reserva de nutrientes são fatores decisivos para o desenvolvimento da técnica. Novos estudos com a técnica de semeadura direta e de espécies florestais devem ser realizados para que possa validar procedimentos de espécies recomendadas para a
--------------------------	------	---	---	---

			município de Itaara, Rebordo do Planalto Meridional do Rio Grande do Sul.	região central do Rio Grande do Sul.
Batista <i>et al.</i>	2019	Diversidade Florística e Variações Espaciais do componente arbóreo arbustivo da vegetação ciliar do córrego Quineira, chapada dos Guimarães – Mt	Determinar a diversidade florística e a variação espacial da vegetação remanescente às margens do córrego.	De um total 453 espécimes, foram identificadas 38 espécies, distribuídas em 29 gêneros, pertencentes às 25 famílias identificadas. As famílias que apresentaram maior abundância foram: Fabaceae com 4 gêneros, compreendendo as espécies: <i>Sclerolobium paniculatum</i> (Vogel), <i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze, <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud., <i>Ingasp.</i> , seguindo da família <i>Annonaceae</i> com 1 gênero e 3 espécies: <i>Xylopiasp.</i> , <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart., <i>Xylopia sericea</i> (A. St.-Hil.), e <i>Lauraceae</i> com 1 gênero e 2 espécies: <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez, <i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez.

Biz <i>et al</i>	2015	Levantamento Florístico da Mata Ciliar Urbana do Córrego Água Turva em Dois Vizinhos – PR	Realizar o levantamento Florístico às margens do Córrego Água Turva, localizando no Município de Dois Vizinhos – PR	Foram encontrado 738 indivíduos arbóreos distribuídos em 38 famílias botânicas, 55 gêneros e 59 espécies. Destes 244 indivíduos são de origem exótica (33%), 75 de origem nativa (10%) e 419 de origem exótica com potencial invasor (57%)
Lima, Marcelo Fernando de	2023	Recuperação de nascentes: contribuições de um tema problematizado na formação crítica de estudantes do ensino fundamental II	despertar nos educandos uma maior percepção dos problemas relacionados ao uso e conservação da água.	Nesse sentido, a validação da SD “Uso e Conservação da Água” como recurso didático, permitiu despertar nos educandos uma maior percepção dos problemas relacionados ao uso e conservação da água, utilizando alternativas didáticas para a formação dos estudantes no sentido de compreender e intervir na realidade.
Ribeiro <i>et. Al.</i>	2012	Métodos de recuperação de	realização de um levantamento	Pode se observar que a escolha do método de

		mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado	bibliográfico sobre os diferentes métodos usados na recuperação de matas ciliares, que possuam como proposta a recuperação de nascentes no cerrado brasileiro.	recuperação a ser seguido é feito com base no tipo e grau de perturbação da área, mas além das técnicas de recuperação propostas neste trabalho, é de extrema importância que essas técnicas estejam vinculadas a ações de educação ambiental, com o objetivo de conscientizar a população que mora em torno das áreas a serem recuperadas.
--	--	--	--	---

Souza, Samara Rached	2018	A Proteção das nascentes em áreas urbanas consolidadas: dispensável ou necessária missão?	Subsidiar técnicas para a elaboração de políticas públicas na gestão de nascentes urbanas a nível municipal.	Os resultados mostraram que todos os locais visitados são impactados pela má urbanização, sendo o indicativo mais forte disso, a quantidade de lixo encontrado nos locais
Lima <i>et. al.</i>	2019	Programa de restauração de nascentes do bioma Cerrado no assentamento rural Santa Clara II, Juti, Mato Grosso do Sul	promover a restauração ambiental de nascentes que se encontram em estados críticos no Assentamento Rural Santa Clara II do município de Juti, Mato Grosso do Sul, como forma de melhorar a sustentabilidade da Área de Preservação Permanente (APP) do assentamento e desenvolver um núcleo de pequenos produtores modelo em preservação de nascentes no cerrado	Observou-se que as ações realizadas por esse projeto foram efetivas no sentido de conscientizar essa comunidade da importância de cuidar do meio ambiente, em especial das nascentes da APP do Assentamento Santa Clara II.

Fonte: Criação da autora (2025)

Os trabalhos selecionados revelaram padrões consistentes quanto aos impactos da urbanização sobre as áreas de nascente e à importância da vegetação ciliar para a manutenção da qualidade ecológica dos ecossistemas hídricos. Em geral, a substituição da vegetação nativa por espécies exóticas, a descaracterização das Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a ocupação desordenada foram apontadas como os principais fatores de degradação.

A seleção final resultou em apenas sete estudos devido à combinação de fatores relacionados à escassez de pesquisas que abordem especificamente a diversidade florística em nascentes urbanas, à falta de aderência temática e, principalmente, à insuficiência metodológica de muitos dos trabalhos inicialmente identificados. Grande parte dos estudos foi excluída por não apresentar dados

empíricos robustos ou não realizar análises florísticas detalhadas, focando apenas em aspectos hidrológicos ou urbanísticos sem considerar a composição e estrutura da vegetação. Além disso, observou-se uma lacuna significativa na produção científica nacional sobre o tema, o que restringiu o número de estudos que atendiam integralmente aos critérios de inclusão definidos nesta pesquisa.

A análise comparativa dos sete estudos selecionados evidenciou importantes convergências. Todos destacaram a relevância da vegetação ciliar como elemento central para a proteção das nascentes, atuando na retenção de sedimentos, na regulação do microclima e na manutenção da biodiversidade local. Outro ponto comum refere-se à constatação de que a urbanização desordenada, associada à ausência de políticas públicas eficazes, compromete significativamente a integridade desses ecossistemas.

Por outro lado, as divergências entre os estudos concentram-se principalmente nos métodos utilizados para a caracterização florística e nas estratégias sugeridas para a restauração ecológica. Alguns trabalhos adotaram metodologias quantitativas, com levantamento sistemático de espécies e análise de parâmetros fitossociológicos, enquanto outros optaram por abordagens qualitativas ou descritivas, limitando-se à identificação geral da cobertura vegetal. Da mesma forma, variaram as propostas de intervenção: enquanto certos autores defenderam a recomposição total da vegetação nativa com base em espécies pioneiras e secundárias típicas da região, outros sugeriram ações menos intensivas, priorizando o controle do uso do solo e a proteção das espécies remanescentes.

Além disso, notou-se que a maioria dos estudos concentrou-se em áreas de nascentes localizadas em municípios de médio porte, havendo poucos trabalhos voltados para metrópoles de grande densidade populacional, onde os impactos da urbanização tendem a ser mais severos e complexos. Esse recorte espacial revela uma limitação importante da literatura, sugerindo a necessidade de futuras investigações que contemplem uma diversidade maior de contextos urbanos.

Essas convergências e divergências reforçam a complexidade do tema e a necessidade de abordagens integradas que considerem simultaneamente aspectos ecológicos, sociais e urbanísticos na formulação de políticas públicas voltadas à proteção e recuperação das nascentes em áreas urbanas.

DISCUSSÃO

A diversidade florística em nascentes urbanas revelou-se um dos principais indicadores da saúde ecológica dessas áreas. Segundo Batista et al. (2019), a flora ciliar apresenta composição sensível às alterações antrópicas, e a presença de espécies nativas é um reflexo direto da conservação do ecossistema. Esse padrão também foi observado por Biz et al. (2016), que destacaram uma significativa predominância de espécies exóticas com potencial invasor em áreas urbanas de Dois Vizinhos – PR, indicando a perda da biodiversidade original e a fragilidade ecológica dessas regiões.

A análise de Souza (2018) reforça a ideia de que a urbanização mal planejada compromete a integridade das nascentes, sendo o acúmulo de resíduos sólidos um dos indicadores mais visíveis da degradação ambiental. A autora destaca a urgência de políticas públicas que articulem conservação ambiental e gestão urbana integrada.

Em contrapartida, diversos estudos apontam estratégias eficazes de restauração ecológica. Giacomini (2016) demonstrou que técnicas de semeadura direta, associadas ao monitoramento de sementes e solo, podem promover a regeneração natural eficiente em nascentes degradadas. Complementando essa perspectiva, Ribeiro et al. (2012) enfatizam que a escolha do método de recuperação deve considerar o grau de perturbação da área, sendo fundamental integrar ações técnicas com educação ambiental para garantir a participação comunitária e a eficácia dos projetos.

Lima et al. (2019) também evidenciam a importância da atuação conjunta entre poder público e comunidades locais. Em sua pesquisa com assentamentos no Mato Grosso do Sul, os autores observaram que projetos restaurativos bem conduzidos promovem não apenas melhorias ecológicas, mas também transformações no comportamento e na consciência ambiental dos moradores.

Outro aspecto discutido diz respeito à abordagem educativa no contexto da conservação de nascentes. Lima (2023) propõe a utilização de Sequências Didáticas como ferramenta para formação crítica de estudantes, demonstrando que a compreensão dos processos ecológicos pode ser fortalecida por meio de atividades didáticas contextualizadas.

Além das contribuições nacionais, é fundamental destacar marcos teóricos internacionais que reforçam a importância da conservação de nascentes e

dos serviços ecossistêmicos. O conceito de “serviços ecossistêmicos”, amplamente difundido pelo Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), destaca o papel das nascentes na provisão de água limpa, na regulação climática e no suporte à biodiversidade. Da mesma forma, a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 1992) e o Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020, com suas Metas de Aichi, reforçam a necessidade de conservar habitats críticos como as nascentes, especialmente em áreas urbanas, onde pressões antrópicas são mais intensas (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2014).

A literatura, portanto, converge para a necessidade de um planejamento urbano que reconheça a importância ecológica das nascentes e da vegetação ciliar. Os estudos analisados indicam que ações isoladas tendem a produzir efeitos limitados, enquanto projetos integrados — que envolvem reflorestamento com espécies nativas, controle de espécies exóticas e participação popular — apresentam resultados mais consistentes em termos de sustentabilidade ambiental.

No entanto, a análise revelou também importantes limitações. A maioria dos estudos carece de séries temporais longas que permitam avaliar a efetividade das estratégias de restauração ao longo do tempo. Além disso, poucos trabalhos realizaram análises multiescalares que considerem a conectividade ecológica entre nascentes e outros fragmentos de vegetação urbana, aspecto considerado essencial por autores como Ward et al. (2002), que defendem a visão integrada de bacias hidrográficas para a conservação dos ecossistemas aquáticos.

Outra limitação refere-se à escassez de investigações interdisciplinares que articulem ecologia, planejamento urbano e políticas públicas, o que restringe a aplicabilidade dos resultados obtidos. Assim, futuras agendas de pesquisa devem priorizar estudos longitudinais, abordagens multiescalares e metodologias participativas, que envolvam ativamente as comunidades locais no planejamento e execução das ações de conservação.

Como síntese das contribuições analisadas, propõe-se a apresentação de um quadro síntese destacando as principais estratégias de restauração ecológica identificadas nos estudos revisados, incluindo ações como: semeadura direta, plantio de espécies nativas, controle de espécies exóticas, cercamento de nascentes, monitoramento ambiental e atividades de educação ambiental. Esse quadro pode servir como referência prática para gestores públicos e profissionais envolvidos com a recuperação de nascentes urbanas.

Quadro 1 – Estratégias de Restauração Ecológica em Nascentes Urbanas identificadas nos estudos analisados

Estratégia de Restauração	Descrição	Referências
Semeadura direta e regeneração natural	Técnica que favorece o estabelecimento espontâneo de espécies nativas através da semeadura direta, reduzindo custos e promovendo maior diversidade.	Giacomini (2016); Ribeiro et al. (2012)
Plantio de espécies nativas	Introdução planejada de espécies arbóreas e arbustivas típicas da região para acelerar o processo sucessional e estabilizar áreas degradadas.	Batista et al. (2019); Lima et al. (2019)
Controle e erradicação de espécies exóticas	Remoção de espécies invasoras e ornamentais que competem com a flora nativa, comprometendo a estrutura e funcionalidade dos ecossistemas.	Biz et al. (2015); Ribeiro et al. (2012)
Cercamento e isolamento das áreas de nascente	Proteção física das áreas de nascente para evitar pisoteio, deposição de resíduos sólidos e ocupação irregular, permitindo a regeneração natural.	Souza (2018); Ribeiro et al. (2012)
Monitoramento ambiental contínuo	Acompanhamento sistemático da dinâmica da vegetação, da qualidade da água e dos efeitos das ações de restauração ao longo do tempo.	Giacomini (2016); Batista et al. (2019)
Educação ambiental e participação comunitária	Ações educativas que promovem o envolvimento das comunidades locais, fortalecendo a consciência ecológica e a conservação participativa.	Lima et al. (2019); Lima (2023)
Integração com políticas públicas e planejamento urbano sustentável	Articulação entre conservação ambiental e políticas urbanas, visando à proteção das nascentes e à ampliação dos serviços ecossistêmicos.	Souza (2018); Millennium Ecosystem Assessment (2005)

Essas conclusões sustentam a hipótese central desta pesquisa e respondem à pergunta norteadora: "De que forma a diversidade florística em nascentes urbanas pode ser utilizada como indicador ecológico e orientadora de estratégias de conservação?". A resposta está na integração entre conhecimento científico, políticas públicas, educação ambiental e participação comunitária, que juntos

fortalecem a conservação e a restauração das nascentes urbanas brasileiras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou a importância crucial da diversidade florística em nascentes urbanas como indicador sensível da qualidade ambiental e como elemento essencial para a manutenção dos serviços ecossistêmicos.

A revisão da literatura revelou que a presença e a integridade da vegetação nativa nas margens das nascentes são determinantes para a proteção do solo, a filtragem e qualidade da água, a regulação microclimática e a conservação da biodiversidade local. Por outro lado, a urbanização desordenada, caracterizada pela substituição da flora nativa por espécies exóticas invasoras, ocupação irregular e descaracterização das Áreas de Preservação Permanente, tem intensificado a degradação desses ambientes, acarretando sérios prejuízos ecológicos e sociais.

Os estudos analisados demonstram que, apesar dos impactos negativos, a restauração ecológica é viável e eficaz quando conduzida com rigor técnico e pautada no uso de espécies nativas, controle das invasoras e proteção física das áreas degradadas. Destaca-se, ainda, a relevância das ações integradas que associam técnicas de recuperação, educação ambiental e a mobilização comunitária, promovendo a sustentabilidade e a resiliência das nascentes a longo prazo. Nesse contexto, a colaboração entre gestores públicos, cientistas e a sociedade civil é imprescindível para garantir a conservação efetiva e o uso sustentável desses ecossistemas urbanos.

Quanto às limitações deste estudo, destaca-se a restrição ao recorte temporal e geográfico dos trabalhos selecionados, bem como a escassez de pesquisas que abordem aspectos multidisciplinares e intervenções práticas em áreas urbanas específicas. Ademais, a predominância de artigos em língua portuguesa limita a abrangência internacional da análise, o que pode restringir a generalização dos achados para outras realidades. Essa transparência metodológica é fundamental para orientar futuras investigações, que devem ampliar a base de dados, incorporar estudos de caso aplicados e explorar aspectos socioeconômicos e políticos relacionados à conservação das nascentes urbanas.

Por fim, os resultados deste estudo oferecem subsídios importantes para

a formulação de políticas públicas ambientais urbanas que priorizem a proteção das nascentes e da vegetação ciliar. Recomenda-se o desenvolvimento de legislações locais mais rigorosas, mecanismos eficientes de fiscalização e incentivo à restauração ecológica participativa. A integração da conservação ambiental ao planejamento urbano deve ser encarada como estratégia prioritária para mitigar os impactos da urbanização, garantir a qualidade dos recursos hídricos e promover o bem-estar das populações urbanas. Investir em educação ambiental e em programas de engajamento comunitário é igualmente vital para consolidar uma cultura de preservação e sustentabilidade nas cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS

BAILLY, M. A. M. et al. **Restauração de matas ciliares: métodos e estratégias.** *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 16, n. 1, p. 56–66, 2012.

BARON, J.; BODIN, C.; HANNA, J. Watershed management: **balancing sustainability and environmental change.** *Journal of Environmental Management*, v. 65, n. 4, p. 377–393, 2002.

BATISTA, A. L. et al. **Importância da flora ciliar para a conservação ambiental em áreas urbanas.** *Revista Brasileira de Botânica*, v. 42, n. 3, p. 345-358, 2019.

BIZ, M. A. et al. **Espécies exóticas invasoras e a perda da biodiversidade em áreas urbanas: estudo em Dois Vizinhos – PR.** *Ciência & Ambiente*, v. 45, p. 112-126, 2015.

BOZ, T. M. et al. **Levantamento florístico e análise fitossociológica de vegetação ciliar em área urbana.** *Revista Árvore*, v. 37, n. 2, p. 247–256, 2013.

DURIGAN, G. et al. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado.** São Paulo: SMA/SP, 2011.

GIACOMINI, Idiane Fátima. **Técnica de Restauração Ecológica em Nascentes e Matas Ciliares, Itaara – RS.** 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria – RS, Rio Grande do Sul. 2016.

LIMA, R. A. F. **Impactos ambientais urbanos e a vegetação.** *Estudos Avançados*, v. 14, n. 40, p. 125–139, 2000.

LIMA, CarlaTais Nevoleti Correia et. al. **Programa de Restauração de nascentes do bioma cerrado no assentamento rural Santa Clara II, Juti, Mato Grosso do Sul.** *Revista on line de extensão e cultura Realização*. 2015; v.2.

LIMA, Marcelo Fernando de. **Recuperação de nascentes: contribuições de um tema problematizador na formação crítica de estudantes do ensino fundamental II**. 2023. 143 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí, Jataí – Goiás. 2023

OPENAI. ChatGPT (modelo GPT-4). Assistente de inteligência artificial utilizado para suporte na revisão textual, sugestões de correção, elaboração de citações e referências bibliográficas. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acesso em: 27 maio 2025.

Programa de restauração de **nascentes** do bioma Cerrado no assentamento rural Santa Clara II, Juti, Mato Grosso do Sul

RIBEIRO, Paulo Roberto Cleyton de Castro, RIBEIRO, Jadson Jordão, NETO, Alberto Rodrigues dos Santos; ROCHA, José Ricardo Pereira da, CORTE, Ivanildo de Souza. **Métodos de Recuperação de Mata Ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado**. *Enciclopédia Biosfera*. Goiânia – GO, v.8, n. 15, p. 1866 – 1883

RIBEIRO, P. L. et al. **Métodos para recuperação ecológica de áreas degradadas: uma revisão**. *Revista Brasileira de Ecologia*, v. 20, n. 1, p. 45-59, 2012.

RIBEIRO, P. L. et al. **Indicadores de resiliência ecológica em áreas de nascente**. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 15, p. 123-134, 2009.

RODRIGUES, R. R. et al. **Diretrizes para a restauração da biodiversidade em áreas tropicais**. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 7, n. 3, p. 139–146, 2009.

SOUZA, C. M. Desafios para a conservação das nascentes em contextos urbanos. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 24, n. 3, p. 380-396, 2018.

SOUZA, Samara Rached. **A Proteção das Nascentes em Áreas Urbanas consolidadas: dispensável ou necessária missão?**. 2018. 94 f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade na Gestão Ambiental) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba. 2018

SILVA, A. L.; SOUZA, M. C. **Diversidade florística e funcional em nascentes urbanas**. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 17, n. 2, p. 123–132, 2019.

SPOSITO, E. S. **Urbanização e meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2017. TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.