REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO EM MATA DE GALERIA URBANA INVADIDA POR *Leucaena leucocephala* SOB DIFERENTES HISTÓRICOS DE RESTAURAÇÃO E MANEJO

COMPOSITION AND STRUCTURE OF VEGETATION IN AN URBAN GALLERY FOREST INVADED BY *Leucaena leucocephala* UNDER DIFFERENT RESTORATION AND MANAGEMENT HISTORIES

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN EN UN BOSQUE DE GALERÍA URBANO INVADIDO POR *Leucaena leucocephala* BAJO DIFERENTES HISTORIALES DE RESTAURACIÓN Y MANEJO

Marcos Vinicius Alves de Oliveira (alves_marcos@ufms.br)[1,*],

Eduarda Cristina Quevedo da Silva (eduardaquevedobsg@gmail.com) [2],

Rafael Mamoru Yui (rafayui99@gmail.com) [2],

Layson Kauê Martins Herradon Rugoni de Assis (laysonkaue@hotmail.com) [2],

Micaella Lima Nogueira (ra865744@ucdb.br) [2],

Letícia Couto Garcia (garcialcbio@yahoo.com.br) [1],

[1] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS, Brazil

[2] Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), Campo Grande, MS, Brazil

* Autor para correspondência

Resumo

A espécie exótica invasora *Leucaena leucocephala* ocorre com frequência em margens de estradas, áreas degradadas, pastagens e ambientes urbanos próximos a corpos d'água. Sua introdução intencional na arborização urbana, favorecida pelo rápido crescimento, tem contribuído para sua disseminação, reforçando a necessidade de regulamentações e estratégias de manejo para proteger a vegetação nativa. Embora a restauração ecológica seja amplamente reconhecida como uma ferramenta para recuperar funções ecossistêmicas, sua efetividade em áreas invadidas por *L. leucocephala* ainda é pouco compreendida. Este estudo avaliou os efeitos do tempo de restauração

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

e do manejo pós-restauração sobre a densidade de plantas e a riqueza rarefeita, comparando quatro condições de vegetação: uma área invadida (referência negativa), uma floresta nativa não invadida (referência positiva) e plantios de restauração com quatro e sete anos de implantação. Apenas a área com sete anos recebeu manutenção, incluindo o controle de rebrotas de *L. leucocephala*. Foram amostradas quatro áreas, com cinco transectos em cada uma, totalizando 20 unidades amostrais. A área em restauração com sete anos diferiu significativamente da referência negativa, apresentando maior complexidade estrutural da vegetação. Em contraste, não foram observadas diferenças significativas na riqueza de espécies entre as demais áreas, provavelmente em razão de limitações amostrais e da heterogeneidade ambiental, incluindo diferenças na extensão e no histórico de perturbação. A similaridade entre a área em restauração com quatro anos e a referência negativa, ambas caracterizadas por baixa riqueza de espécies, reforça a importância da continuidade das ações de manejo. De modo geral, os resultados indicam que, nas áreas avaliadas, o plantio sem manutenção não foi suficiente para promover maior riqueza vegetal após a invasão por *L. leucocephala*. O manejo contínuo, especialmente o controle de rebrotas e plântulas oriundas do banco de sementes do solo, é essencial para prevenir a reinvasão e favorecer a recuperação da biodiversidade. Esses resultados fornecem subsídios para o aprimoramento do manejo de espécies invasoras e da restauração ecológica em paisagens urbanas.

Palavras-chave: Invasão Biológica; Restauração Ecológica; Pós-Controle; Dissimilaridade Florística.

Abstract

The invasive alien species *Leucaena leucocephala* is commonly found along roadsides, degraded areas, pastures, and urban environments adjacent to water bodies. Its intentional introduction into urban forestry, driven by its rapid growth, has contributed to its widespread establishment, highlighting the need for effective regulations and management strategies to protect native vegetation. Although ecological restoration is widely recognized as an important approach for recovering ecosystem functions, its effectiveness in areas invaded by *L. leucocephala* remains poorly understood. This study evaluated the effects of restoration age and post-restoration management on plant density and rarefied species richness by comparing four vegetation conditions: an invaded area (negative reference), a non-invaded native forest (positive reference), and restoration plantings established four and seven years earlier. Only the seven-year restoration site received maintenance, including the control of *L. leucocephala* resprouts. Four study areas were surveyed, with five transects established in each area, totaling 20 sampling units. The seven-year restoration area differed significantly from the negative reference, exhibiting greater vegetation structural complexity. In contrast, no significant differences in species richness were detected among the remaining areas, likely due to sampling limitations and environmental heterogeneity, including differences in site size and disturbance history. The similarity between the four-year restoration area and the negative reference, both characterized by low species

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

richness, underscores the importance of continued management interventions. Overall, the results indicate that, under the conditions evaluated, restoration planting without subsequent maintenance was insufficient to promote greater plant species richness following invasion by *L. leucocephala*. Continuous management, particularly the control of resprouts and seedlings emerging from the soil seed bank, is essential to prevent reinvasion and promote biodiversity recovery. These findings provide practical guidance for improving invasive species management and ecological restoration in urban landscapes.

Keywords: Biological Invasion; Ecological Restoration; Post-control; Floristic Dissimilarity.

Resumen

La especie exótica invasora *Leucaena leucocephala* se encuentra con frecuencia en márgenes de carreteras, áreas degradadas, pastizales y ambientes urbanos próximos a cuerpos de agua. Su introducción intencional en el arbolado urbano, favorecida por su rápido crecimiento, ha contribuido a su expansión, reforzando la necesidad de regulaciones y estrategias de manejo para proteger la vegetación nativa. Aunque la restauración ecológica es ampliamente reconocida como una herramienta para recuperar las funciones de los ecosistemas, su eficacia en áreas invadidas por *L. leucocephala* aún es poco conocida. Este estudio evaluó los efectos del tiempo de restauración y del manejo posterior a la restauración sobre la densidad de plantas y la riqueza de especies rarefactada, comparando cuatro condiciones de vegetación: un área invadida (referencia negativa), un bosque nativo no invadido (referencia positiva) y plantaciones de restauración con cuatro y siete años de establecimiento. Solo el área con siete años recibió mantenimiento, incluido el control de los rebrotes de *L. leucocephala*. Se muestrearon cuatro áreas, con cinco transectos en cada una, totalizando 20 unidades de muestreo. El área en restauración con siete años difirió significativamente de la referencia negativa, presentando una mayor complejidad estructural de la vegetación. En contraste, no se observaron diferencias significativas en la riqueza de especies entre las demás áreas, probablemente debido a limitaciones del muestreo y a la heterogeneidad ambiental, incluidas las diferencias en la extensión y el historial de perturbación. La similitud entre el área en restauración con cuatro años y la referencia negativa, ambas caracterizadas por una baja riqueza de especies, refuerza la importancia de mantener las acciones de manejo. En general, los resultados indican que, en las áreas evaluadas, la restauración mediante plantación sin mantenimiento posterior no fue suficiente para promover una mayor riqueza de especies vegetales tras la invasión de *L. leucocephala*. El manejo continuo, especialmente el control de rebrotes y plántulas provenientes del banco de semillas del suelo, es esencial para prevenir la reinvasión y favorecer la recuperación de la biodiversidad. Estos resultados aportan información útil para mejorar el manejo de especies invasoras y la restauración ecológica en paisajes urbanos.

Palabras clave: Invasión Biológica, Restauración Ecológica, Poscontrol, Disimilitud Florística.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

1. Introdução

A espécie arbórea exótica invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit destaca-se por sua ampla distribuição geográfica. Originária da América Central, foi introduzida em diversas regiões em razão de seus múltiplos usos agropecuários e, atualmente, apresenta extenso histórico de invasão fora de sua área de distribuição natural (ALVES *et al.*, 2014). Nestas áreas, *L. leucocephala* geralmente ocupa locais abertos como beira de estradas, áreas com histórico de antropização, áreas de pastagem e afloramentos rochosos (COSTA; DURIGAN, 2010).

Esta invasora é encontrada em zonas urbanas, principalmente em áreas marginais de córregos. E a presença de plantas invasoras em ambientes associados a recursos hídricos pode influenciar a resiliência da comunidade vegetal, bem como promover a homogeneização da flora (ALVES *et al.*, 2014; PADILHA; DE OLIVEIRA JÚNIOR; BISPO, 2022; BARBOSA, 2023). Em diversos estados brasileiros é possível encontrar a invasora inserida na arborização urbana, devido ao seu rápido crescimento (ZILLER; ZENNI; DECHOUM, 2007; PESTANA; ALVES; SARTORI, 2011). Existem regulamentações específicas por parte do poder público que visam controlar a disseminação de plantas invasoras, como, por exemplo, a resolução do CONAMA nº 369/2006, artigo 2º, inciso II e o Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/2012, artigo 3º, inciso IX. Ambos consideram a erradicação de espécies invasoras um interesse social, que visa assegurar a proteção e garantir a integridade da vegetação nativa. No mesmo sentido, a recente Lei Ordinária nº 7418/2025, dispõe sobre o Plano de Erradicação e Substituição da planta exótica leucena no Município de Campo Grande/MS.

A restauração ecológica demonstra ser uma opção viável para retomar os serviços ecossistêmicos do ambiente, ao remover os fatores de degradação e possibilitar a introdução de espécies nativas (SER, 2004). No caso de invasoras, o emprego de técnicas de manejo torna-se imprescindível, pois, uma vez estabelecida no ambiente, a invasora dificilmente será erradicada. Entretanto, a ausência de estudos que avaliem as técnicas de controle dificulta o avanço do conhecimento para restauração em áreas invadidas (ALVES et al., 2022). A intervenção integrada à

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

técnica de manejo contribui para o sucesso da restauração. Por meio de estudos que priorizam áreas, é possível traçar estratégias voltadas ao controle de espécies invasoras. Sendo assim, o diagnóstico ambiental associado ao índice de diversidade proporciona um melhor entendimento sobre áreas com potencial de restauração considerando critérios como: a distância da fonte de propágulos, o tempo de uso de solo, a quantidade de regenerantes e a distância dos remanescentes.

Este estudo teve como objetivo comparar os padrões de riqueza e estrutura da vegetação entre áreas submetidas a diferentes históricos de manejo em mata de galeria invadida por *L. leucocephala*, na zona urbana de Campo Grande, MS. Como hipótese, espera-se que a área em restauração apresente uma maior heterogeneidade ambiental com composição de espécies diferente da área não manejada. Espera-se também que as áreas com manejo intenso e contínuo, tenham êxito em termos de aumento da diversidade de espécies da flora.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Os locais de estudo encontram-se inseridos no Parque Linear Presidente Jânio Quadros, localizado na Av. Pref. Heráclito Diniz de Figueiredo, no bairro Monte Castelo, região norte do município de Campo Grande, MS (Figura 1). O parque faz parte das Zonas Especiais de Interesses Ambientais (ZEIA), consideradas porções do território que apresentam características naturais, culturais ou paisagísticas relevantes para a preservação de ecossistemas importantes e manutenção da biodiversidade, conforme Lei Complementar nº 341/2018/PDDUA. Segundo a classificação de Köppen a região do estudo situa-se na faixa de transição entre o subtipo (Cfa) mesotérmico úmido sem estiagem ou pequena estiagem e o subtipo (Aw) tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno.

Devido à construção da Av. Pref. Heráclito Diniz de Figueiredo, no ano de 2009, a vegetação remanescente foi manejada restando apenas árvores isoladas, ação que resultou em áreas propícias para invasão de *L. leucocephala.* Para o estudo, selecionamos áreas ao longo de um parque urbano, composto por mata de

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

galeria com quatro históricos de manejo, sendo elas: área em restauração (seis anos); referência intermediária (quatro anos); referência negativa (sem restauração, ou seja, sem corte de leucena e sem plantio, onde houve colonização de leucena sobre a mata ciliar); e referência positiva (mata nativa não invadida, nascente do córrego onde a área de estudo se encontra).

Área em restauração, com 0,94 ha, foi submetida a um processo de restauração ecológica iniciado em 2019, portanto com o plantio de árvores onde houve manutenção das rebrotas de leucena, com o total de seis anos de monitoramento. Esta área representa um exemplo de manejo em áreas previamente invadidas por *L. leucocephala*. Enquanto que a área denominada referência intermediária, com 0,69 ha, foi submetida a manejo há quatro anos (com plantio de árvores, porém onde não houve manutenção das rebrotas de leucena). A área de referência negativa corresponde a um fragmento com 0,81 ha, invadido por *L. leucocephala* e sem histórico de intervenção como plantios ou manejo das rebrotas. A área de referência positiva corresponde a uma mata nativa, na nascente do córrego, sem ocorrência de *L. leucocephala*, com 50 ha, sendo utilizada como área de controle não invadida.

O entorno da área de referência positiva é marcado pela construção de condomínios, o que intensifica os efeitos de borda e a pressão antrópica sobre o fragmento. Adicionalmente, observa-se o despejo irregular de resíduos sólidos em pontos específicos. Apesar dessas interferências, os processos erosivos encontram-se contidos, em função da implementação de um sistema de tubulação destinado ao direcionamento e controle do escoamento superficial das águas pluviais.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

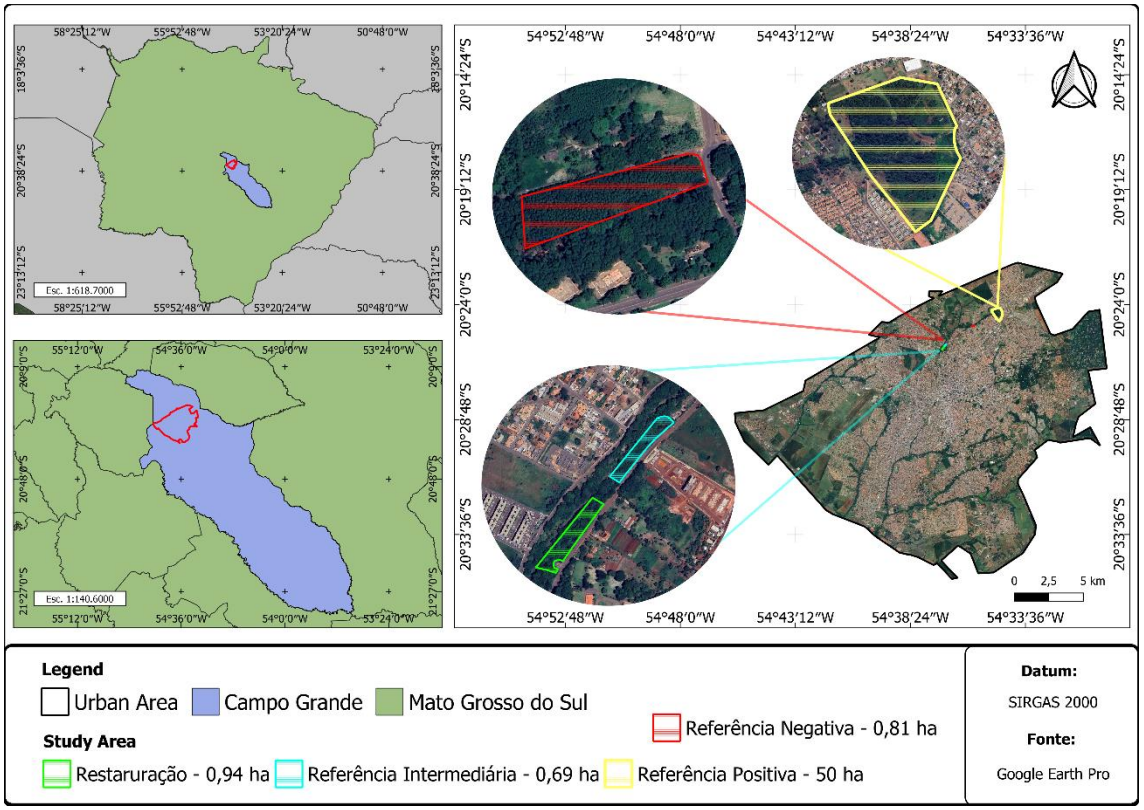


Figura 1 - Mapa representando os locais de estudo, inseridos na zona urbana de Campo Grande, MS. Sendo: área em restauração (verde) representa um exemplo de manejo da invasora leucena; referência intermediária (azul) área manejada sem execução da manutenção de rebrotas; referência negativa como local invadido por leucena, sem intervenção; e referência positiva (amarelo) como floresta de referência (mata nativa).

2.2 Delineamento amostral

Os dados foram coletados entre outubro e novembro de 2025. Ao todo, foram estabelecidos 20 transectos de 25 × 2 m para o monitoramento da cobertura do solo, sendo cinco transectos distribuídos em cada histórico de manejo. O número de transectos por histórico de manejo foi limitado a cinco devido à indisponibilidade de um maior número de áreas em processo de restauração com características ambientais e histórico de manejo semelhantes. Ao longo de transectos de 25 m, os registros foram efetuados em intervalos regulares de 1 m, iniciando-se no ponto zero e estendendo-se até o final de cada transecto (26 pontos). Em cada ponto utilizamos um bastão guia que serviu de referência para a inclusão dos indivíduos, ou seja, aqueles interceptados pelo bastão guia foram contabilizados com base em sua abundância. Em cada ponto amostral, foram registradas as espécies interceptadas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

pelo transecto (SOUSA; VIEIRA, 2018). Adicionalmente, as espécies amostradas foram classificadas quanto às formas de vida, permitindo a avaliação da proporção relativa de componentes arbóreos, arbustivos, herbáceos e trepadeiras.

2.3 Análise de dados

As diferenças na diversidade entre as áreas foram avaliadas por meio de curvas de rarefação e extrapolação, permitindo a padronização do esforço amostral e a comparação da riqueza estimada de espécies entre os locais (HSIEH; CHAO, 2016). Para investigar padrões na composição de espécies, realizamos um Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS) com base em uma matriz de abundância por área, utilizando a dissimilaridade de Bray-Curtis. Adicionalmente, realizamos uma PERMANOVA para verificar se os históricos de manejo diferem em composição de espécies. Essa abordagem possibilitou avaliar a similaridade na estrutura das assembleias entre as áreas a partir de dados quantitativos de abundância.

Em conformidade com a Portaria CNPq nº 2.664, de 6 de março de 2026, os autores declaram que utilizaram a inteligência artificial generativa ChatGPT, desenvolvida pela OpenAI, exclusivamente para revisão ortográfica e aprimoramento linguístico do manuscrito. O recurso não foi utilizado para produzir dados, realizar análises estatísticas, elaborar resultados ou definir interpretações e conclusões. Todo o conteúdo foi criticamente revisado e validado pelos autores, que assumem integral responsabilidade pela versão final do trabalho.

3. RESULTADOS

No total, levantamos 449 indivíduos distribuídos em 27 famílias, 51 gêneros e 54 espécies (Tabela 1).

Tabela 1 - Lista de espécies encontradas na cobertura do solo nos locais de estudo, localizados em Campo Grande, MS.

Famílias/Espécies	Ref. Positiva	Restauração sem manutenção	Ref. Negativa	Restauração
Anacardiaceae				
Astronium urundeuva (M. Allemão) Engl.	**4**			
Schinus terebinthifolia Raddi				**1**
Tapirira guianensis Aubl.	**1**			

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

Famílias/Espécies	Ref. Positiva	Restauração sem manutenção	Ref. Negativa	Restauração
Annonaceae				
Unonopsis guatterioides (A. DC.) R.E. Fr.	**14**			
Apocynaceae				
Funastrum sp.	**4**	**1**		**3**
Arecaceae				
Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.	**1**			**1**
Caryota urens L.			**6**	
Asteraceae				
Vernonia sp.				**1**
Bignoniaceae				
Handroanthus heptaphyllus (Vell.) Mattos		**3**		
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos		**2**		
Handroanthus sp.				**2**
Jacaranda cuspidifolia Mart.				**1**
Cannabaceae				
Trema micrantha (L.) Blume		**6**		**3**
Combretaceae				
Terminalia corrugata (DC.) Engl.	**1**			
Commelinaceae				
Commelina erecta L.			**4**	
Convolvulaceae				
Ipomoea corymbosa (L.) Roth ex Roem. & Schult.			**1**	
Cucurbitaceae				
Momordica charantia L.		**2**		**4**
Cyperaceae				
Cyperus sp.			**2**	
Euphorbiaceae				
Ricinus communis L.		**1**		**4**
Sapium haematospermum Müll. Arg.	**7**	**1**		
Fabaceae				
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan		**2**		**2**
Anadenanthera sp.	**5**	**3**		**4**
Senegalia polyphylla (DC.) Britton & Rose	**2**			
Bauhinia sp.	**7**		**1**	
Copaifera langsdorffii Desf.	**8**			
Diptychandra aurantiaca Tul.	**1**			
Hymenaea stigonocarpa Mart. ex Hayne				**2**
Inga edulis Mart.	**1**	**5**		**2**
*Leucaena leucoce*phala (Lam.) de Wit		**32**	**43**	**24**
Ormosia arborea (Vell.) Harms	**6**			
Piptadenia gonoacantha (Mart.) J.F. Macbr.			**3**	

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

Famílias/Espécies	Ref. Positiva	Restauração sem manutenção	Ref. Negativa	Restauração
Pterogine nitens Tul.				**2**
Schizolobium parahyba (Vell.) Blake		**4**		
Tipuana tipu (Benth.) Kuntze	**3**			
Lamiaceae				
Ocimum sp.		**5**	**20**	
Malpighiaceae				
Janusia sp.		**1**	**1**	**4**
Malpighia emarginata DC.		**1**		**2**
Malvaceae				
Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna				**1**
Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.		**1**		
Melastomataceae				
Miconia albicans (Sw.) Triana	**1**			
Meliaceae				
Guarea guidonia (L.) Sleumer	**4**	**2**	**20**	**8**
Moraceae				
Ficus sp.	**2**			
Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.				**3**
Myrtaceae				
Eugenia sp.			**6**	
Psidium guajava L.		**1**		
Poaceae				
Bambusa sp.	**8**			
Urochloa sp.		**35**		**18**
Paspalum sp.				**3**
Primulaceae				
Myrsine guianensis (Aubl.) Kuntze	**1**		**2**	
Pteridaceae				
Adiantum sp.	**3**			
Rubiaceae				
Genipa americana L.		**4**		**4**
Sapindaceae				
Sapindus saponaria L.	**6**			
Serjania sp.	**20**			
Vitaceae				
Cissus sp.	**2**			

Na área de referência positiva, *Serjania* sp. apresentou a maior frequência relativa (17,86%), seguida por *Unonopsis guatterioides* (12,5%). As demais espécies ocorreram com menores valores, sendo *Copaifera langsdorffii* com 7,14%, *Sapium*

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

haematospermum com 6,25% e *Ormosia arborea* com 5,36%. Na área de referência intermediária, a espécie exótica e invasora *Urochloa* sp. apresentou a maior frequência relativa (31,25%), seguida por *Leucaena leucocephala* (28,57%) e a espécie exótica *Ocimum* sp. com 4,46%. As demais espécies nativas ocorreram com menores valores, sendo *Trema micrantha* com 5,36%, e *Schizolobium parahyba* com 3,57%.

Na área de referência negativa, entre as espécies exóticas, *Ocimum* sp. apresentou frequência relativa de 18,35% e *Caryota urens* de 5,5%. Em relação às espécies exóticas invasoras, a *L. leucocephala* destacou-se com a maior frequência relativa (39,45%). Entre as espécies nativas, *Guarea guidonia* apresentou 18,35% e *Commelina erecta* 3,67%. Na área em restauração, entre as espécies exóticas, *Momordica charantia* e *Ricinus communis* apresentaram frequência relativa de 4,04% cada. Em relação às espécies exóticas invasoras, *Leucaena leucocephala* destacou-se com 24,24%, seguida por *Urochloa* sp. com 18,18%. Entre as espécies nativas, *Guarea guidonia* apresentou 8,08% e *Genipa americana* 4,04%.

A categoria com maior representatividade para restauração foi de arbóreas (59,05%), seguido por herbáceas (20%), trepadeiras (14,29%) e arbustiva (6,67%). Na referência positiva, as formas arbóreas também predominaram (68,97%), seguidas por trepadeiras (21,55%), arbustivas (6,90%) e herbáceas (2,59%). Na referência intermediária, observou-se maior contribuição de arbóreas (58,26%), seguida por herbáceas (34,78%), trepadeiras (6,09%) e arbustivas (0,87%). Por fim, a referência negativa apresentou forte predominância de arbóreas (75,22%), com menor participação de herbáceas (23,01%) e trepadeiras (1,77%), não sendo registrado componente arbustivo (Figura 2).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

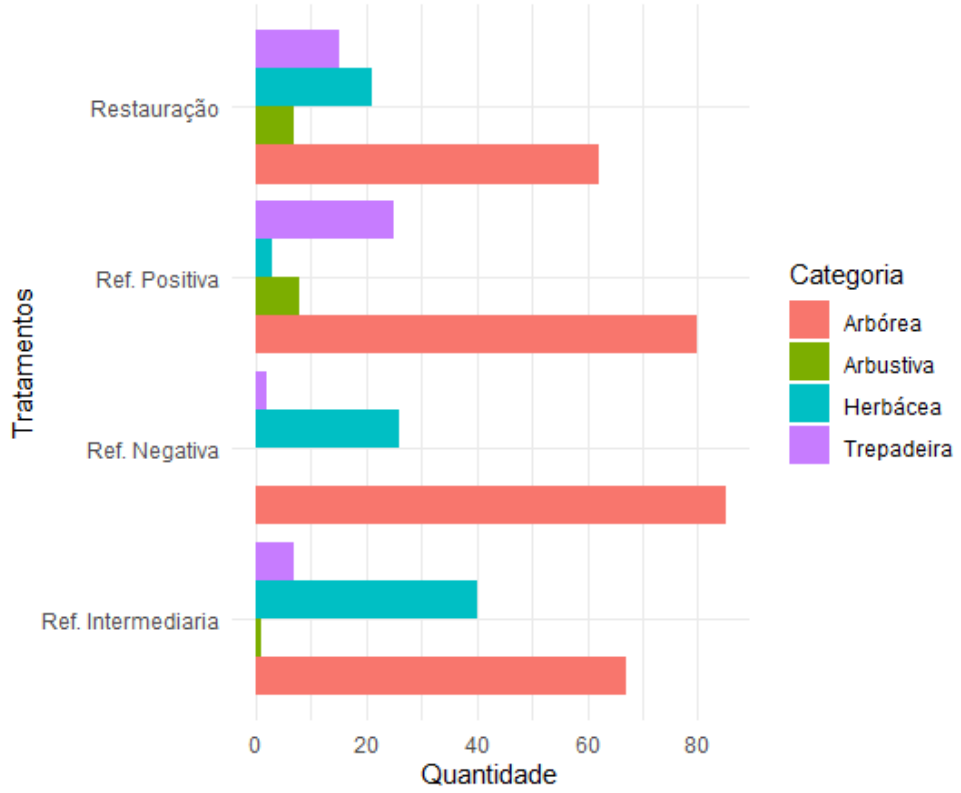


Figura 2 - Distribuição do número de espécies por categoria de hábito de crescimento nos diferentes tratamentos avaliados (referência positiva, referência intermediária, referência negativa e restauração). As categorias incluem: arbórea (espécies lenhosas de maior porte, com tronco bem definido), arbustiva (espécies lenhosas de menor porte, geralmente ramificadas desde a base), herbácea (plantas não lenhosas) e trepadeira (espécies que se desenvolvem apoiadas em outras plantas ou estruturas).

As curvas mostram que a área em restauração atingiu os maiores valores de riqueza, tanto nos trechos rarefeitos quanto extrapolados, indicando alta heterogeneidade local e um padrão compatível com ambientes em processo de restauração. Em contraste, a referência negativa manteve os menores valores de riqueza ao longo de toda a curva, mesmo após a extrapolação, como esperado para áreas monodominadas por *L. leucocephala*, o que indica um ambiente degradado e com baixa diversidade. As referências positiva e intermediária exibiram valores semelhantes entre si e ocuparam uma posição central no gradiente de riqueza observado (Figura 3).

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

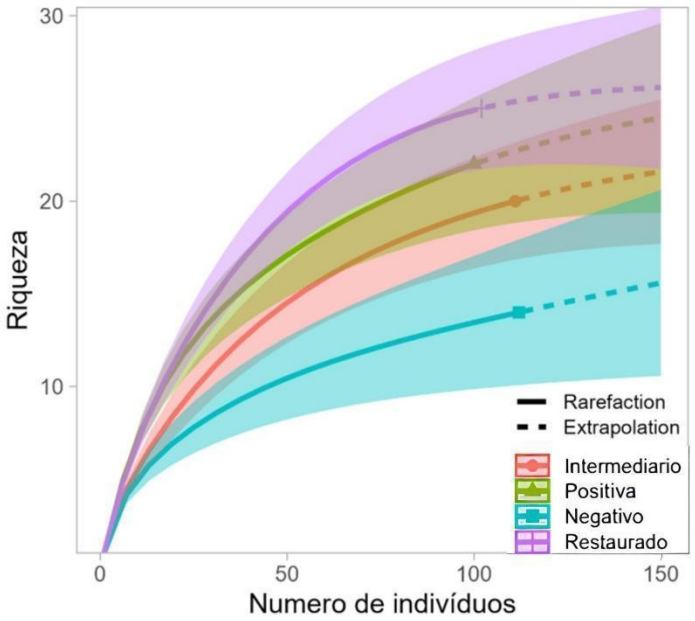


Figura 3 - Rarefação da riqueza de espécies por tratamento (referência intermediária, referência negativa, área em restauração e mata nativa) baseado no número de indivíduos. As bandas em cores representam intervalos de confiança a 95%. A não sobreposição entre dois intervalos indica diferença significativa.

Em relação à composição de espécies, verificamos variação significativa de composição de espécies entre os históricos de manejo (PERMANOVA; p = 0.027). Tal variação foi evidente entre áreas de mata nativa e referência negativa, e entre estas com as de referência intermediária e restaurada (Figura 4). A referência intermediária (azul) apresentou sobreposição parcial com a área em restauração (vermelho), compartilhando 55% das espécies.

A referência intermediária (azul) apresentou sobreposição parcial com a área em restauração (vermelho), com possível compartilhamento de espécies dominantes e variações nos valores de abundância entre parcelas. A área em restauração exibiu maior dispersão dos pontos em comparação à referência intermediária, refletindo maior heterogeneidade estrutural, característica de áreas em processo de restauração (Figura 4).

A área de mata nativa (roxo) apresentou-se espacialmente isolada dos demais grupos e exibiu a maior dispersão de pontos, indicando elevada variabilidade interna na composição das parcelas. Por sua vez, a referência negativa formou um

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

agrupamento com menor dispersão dos pontos, o que indica alta similaridade interna (Figura 4).

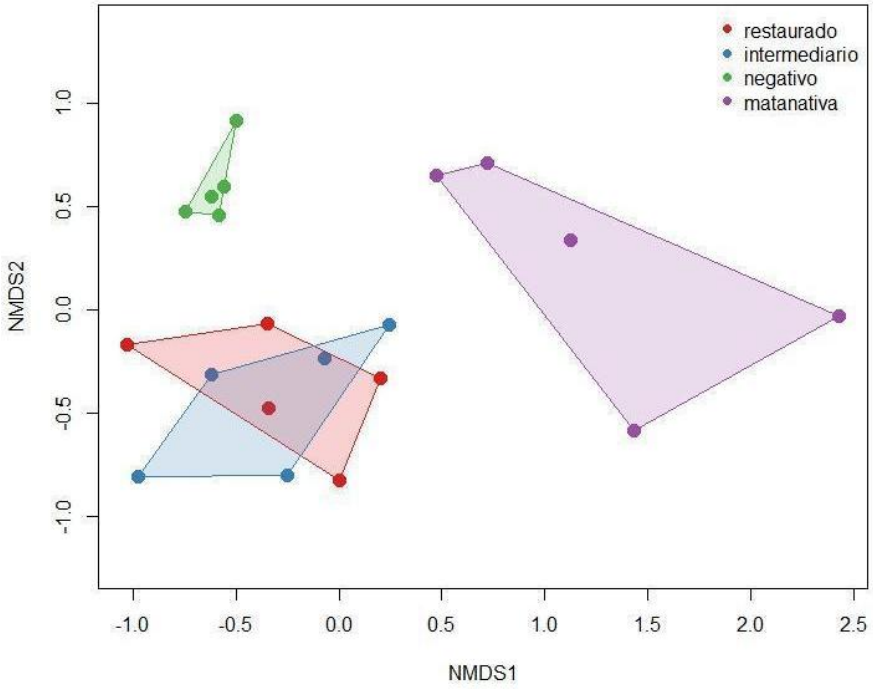


Figura 4 - NMDS da composição de espécies (Bray–Curtis) nos tratamentos intermediário, negativo, restaurado e mata nativa. Pontos representam parcelas e polígonos a dispersão dos grupos. PERMANOVA: (p = 0.027).

4. DISCUSSÃO

Diferenças na composição e na riqueza de espécies entre os históricos de manejo refletem, principalmente, os efeitos das condições ambientais e das intervenções antrópicas sobre o estabelecimento da vegetação. Em áreas em restauração, o aumento da diversidade está associado à introdução de espécies nativas e à redução de filtros ecológicos, favorecendo o recrutamento e a coexistência de diferentes formas de vida, como esperado em projetos de restauração ecológica. Em contrapartida, ambientes submetidos ao abandono tendem a apresentar baixa diversidade devido à dominância de espécies invasoras, que exercem forte competição por recursos, como luz, água e nutrientes, dificultando o estabelecimento de espécies nativas. Esse processo leva à formação de comunidades monodominadas, nas quais a regeneração natural é limitada e a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

trajetória sucessional fica comprometida (DRUMOND; RIBASKI, 2010; ALVES et al., 2014; DA SILVA et al., 2025).

Observamos que a referência intermediária não diferiu em riqueza de espécies da referência negativa, condição proveniente da ausência de manutenções das rebrotas de leucenas. Já a referência positiva (mata nativa), com valores de riqueza intermediários, em decorrência do histórico do local não diferiu em relação à referência negativa. Isso pode ter ocorrido devido ao baixo recrutamento de espécies nativas, associado à presença de indivíduos arbóreos com dossel muito desenvolvido na mata nativa, o que tende a restringir a diversidade do sub-bosque (LEMOS-FILHO et al., 2010).

A referência intermediária não se diferenciou em riqueza em relação aos outros três históricos de manejo. O resultado dessa riqueza não ser significativamente maior do que a área de referência negativa, e nem menor do que a da mata nativa ou da área em restauração demonstra a necessidade da continuidade de projetos que, uma vez iniciados deverão ser executados por completo, especialmente a manutenção periódica das rebrotas vigorosas provenientes das matrizes; e plântulas provenientes da germinação do banco de sementes de *L. leucocephala*, sendo considerada etapa fundamental para o controle efetivo da invasora (OLIVEIRA; MELO; DURIGAN, 2024).

A maior heterogeneidade estrutural na referência positiva está associada a ambientes mais complexos e, em geral, mais conservados no Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 2008), embora a inserção em matriz urbanizada possa intensificar influências antrópicas e alterar a dinâmica de regeneração (JÚNIOR; LORENZI, 2022). Em cenários menos impactados, como matas ciliares fora do contexto urbano, seria esperado maior estabilidade ecológica e menor interferência externa. Em contraste, áreas dominadas por espécies invasoras tendem a apresentar baixa complexidade estrutural, com agregação de indivíduos e limitação no estabelecimento de outras espécies devido à exclusão competitiva (ZILLER et al., 2006). Já a convergência florística entre áreas com histórico de manejo semelhante pode ser explicada por trajetórias sucessionais próximas e pela adoção de práticas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

similares. A manutenção contínua em áreas em restauração favorece esse processo ao reduzir a pressão de invasoras e ampliar o recrutamento de espécies nativas. A maior complexidade estrutural em formações florestais favorece a diversificação de nichos e o estabelecimento de diferentes espécies, padrão frequentemente associado a ambientes mais conservados no Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 2008). No entanto, quando inseridas em matriz urbanizada, essas áreas tendem a sofrer maior influência antrópica, o que pode alterar a dinâmica de regeneração e a composição florística (JÚNIOR; LORENZI, 2022).

Por outro lado, a dominância de espécies invasoras reduz a heterogeneidade ambiental ao promover exclusão competitiva, limitando o recrutamento de espécies nativas e resultando em comunidades estruturalmente simplificadas (ZILLER et al., 2006). Em áreas submetidas a manejos semelhantes, a convergência na composição florística pode ser explicada por trajetórias sucessionais próximas, especialmente quando há controle contínuo de invasoras. A manutenção ativa intensifica esse efeito ao reduzir a competição e ampliar as oportunidades de estabelecimento para espécies nativas. A dominância de poucas espécies, especialmente exóticas e invasoras, está associada à alta capacidade competitiva e à rápida ocupação de ambientes perturbados. Espécies como *L. leucocephala* são favorecidas por condições de borda e pela contínua modificação da paisagem em áreas urbanizadas, o que amplia a disponibilidade de nichos para invasão (DRUMOND; RIBASKI, 2010). De forma semelhante, gramíneas exóticas do gênero *Urochloa* apresentam ampla distribuição e elevada capacidade de colonização, sendo reconhecidas como importantes ameaças à biodiversidade no Cerrado (DURIGAN et al., 2007).

O padrão geral observado, para as formas de vida entre áreas, sugere um forte predomínio de espécies arbóreas em todos os tratamentos. A área em restauração apresentou valores significativos mais altos para todas as categorias, (arbóreas, trepadeiras, arbustivas e herbácea) indicando que área está seguindo em direção à estrutura florestal desejável, com ênfase na categoria trepadeiras (RODRIGUES et al., 2009; GARCIA et al., 2016). As espécies trepadeiras em áreas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

restauradas desempenham um papel relevante, pois contribuem para a complexidade estrutural do ecossistema, produzindo biomassa vegetal e auxiliando na proteção dos solos e modulação do microclima (ARAÚJO et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2018), bem como na disponibilidade de flores e frutos em períodos distintos dos das arbóreas (GARCIA et al., 2014).

A referência positiva detém a segunda maior quantidade de espécies arbóreas, com baixa presença de herbáceas. Padrão comum em formações desenvolvidas, pois o fechamento do dossel reduz a incidência de luz solar resultando na baixa riqueza de herbáceas, no local (LEMOS-FILHO et al., 2010). Apesar da predominância de espécies arbóreas, na área de referência negativa, abundância de leucenas influenciou nas formas de vida presentes no local. O fechamento do dossel proporcionado pela mancha de invasão (leucenal) dificulta a entrada de novas espécies, aumenta a deposição de propágulos invasores no banco de sementes prolongando a presença da invasora na área (ZARDETTO; SIQUEIRA, 2024).

Entre as espécies nativas, destacou-se a maior abundância de *Guarea guidonia,* espécie de crescimento rápido com grande valor para a avifauna local (SIQUEIRA, 2006). Autores sugerem que a espécie responde à presença de nitrogênio no solo com aumento da capacidade fotossintética em áreas colonizadas por Leucena, a qual, por ser uma leguminosa, também atua na fixação de nitrogênio (ALVES et al., 2014). Isto evidencia um provável processo de colonização sinérgica entre as duas espécies, já que a área de referência negativa, com maior abundância de leucena, foi a que teve, também, a maior abundância de *G. guidonia*. Outra espécie interessante, neste mesmo sentido, foi a *Trema micrantha*, com ocorrência na referência intermediária e na restauração. Esta espécie, por ser pioneira, coloniza áreas abertas e proporciona recurso para avifauna local (VENÂNCIO MARTINS; RIBEIRO RODRIGUES, 2002). Por isto, é comumente utilizada em projeto de restauração, pois é fundamental para fornecer condições ecológicas para grupos sucessionais tardios.

5. CONCLUSÕES

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

O estudo evidenciou que áreas com diferentes históricos de uso apresentam variações na composição e estrutura da vegetação, com destaque para a relação entre a área em restauração e a referência negativa. Comparando com a área invadida, a área em restauração com manutenção apresentou maior riqueza estimada do que a área invadida sem intervenção. Já a referência intermediária, a ausência de manutenções favoreceu a rebrota vigorosa a partir da matriz suprimida, consequentemente sufocando as mudas inseridas no local, impulsionando a dominância da invasora reduzindo a riqueza local. Esses resultados reforçam a importância do manejo contínuo no controle de invasoras, enquanto áreas abandonadas tendem a favorecer processos de invasão e baixa diversidade.

Cabe destacar que as diferenças significativas de riqueza de espécies foram observadas apenas entre a área em restauração e a área de referência negativa, não havendo distinções entre as demais áreas. Este resultado pode ter ocorrido devido às limitações do delineamento e suficiência amostral, que foi restringido pela quantidade de áreas disponíveis para o estudo. A referência intermediária não diferiu em riqueza de espécies em relação à referência negativa, provavelmente em decorrência da falta de controle dos brotos da invasora *L. leucocephala.* E, como esperado, a referência negativa apresentou os menores valores de riqueza, indicando baixa riqueza e alta abundância de poucas espécies, especialmente leucena. Em áreas afetadas pela espécie invasora, mas com algum manejo, a composição de espécies é diferente daquelas invadidas e não manejadas. Porém, também se diferenciam de áreas com mata nativa não invadidas.

Finalmente, nossos resultados demonstram que a invasora *L. leucocephala* possui alta capacidade de redução da heterogeneidade ambiental e, portanto, redução de processos e serviços ecossistêmicos. Da mesma forma, os resultados sugerem que a manutenção contínua, especialmente o controle de rebrotas, está associada a melhores indicadores de recuperação da vegetação. Abordagens futuras contarão com réplicas espaciais independentes, comparando áreas em restauração manejadas pela prefeitura municipal de Campo Grande, MS, com

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

referências positivas e negativas, a fim de ampliar o conhecimento científico com dados de pós controle de *L. leucocephala*.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, J. S; REIS, L. B. O; SILVA, E. K. C; FABRICANTE, J. R; S. FILHO, J. A. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. In: FABRICANTE, J. R. Plantas exóticas e exóticas invasoras da Caatinga. Florianópolis: ***Bookes***, v. 4, p. 13-18. 2014.

ALVES, N. B. P., et al. Formas de controle da espécie florística invasora *Leucaena leucocephala* [Lam.] de Wit na Baía de Sueste, no Parque Nacional Marinho do Arquipélago Fernando de Noronha-PE (Brasil). 2022.

ARAÚJO, D. et al. Diversidade e conservação de trepadeiras: contribuições para a restauração de ecossistemas brasileiros. 2014.

BARBOSA, E. H. B. et al. Avaliação da qualidade ambiental das nascentes urbanas do Córrego Gameleira, Campo Grande-MS. ***GEOFRONTER***, v. 9. 2023.

BRASIL. Resolução CONAMA n° 369. 2006.

BRASIL. Lei n° 12.651. 2012.

CAMPO GRANDE (MS). Lei nº 7.418, de 13 de fevereiro de 2025. Dispõe sobre o Plano de Erradicação e Substituição da planta exótica *Leucaena* no Município de Campo Grande/MS, e dá outras providências. **Diário Oficial** do Município de Campo Grande, MS.

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

DA SILVA, E. C. Q. et al. Impacto de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit na diversidade de espécies em uma área de vereda. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 13, p. e21655-e21655. 2025.

DRUMOND, M. A; RIBASKI, J. Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro. **Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 262; Embrapa Semiárido. Comunicado técnico**, v. 142. 2010.

DURIGAN, G; SIQUEIRA, M. F. de; FRANCO, G. A. D. C. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. ***Scientia agricola***, v. 64, p. 355-363. 2007.

GARCIA, L. C., HOBBS, R. J., F. A. M. SANTOS, R. R. RODRIGUES. Flower and fruit availability along a forest restoration gradient. ***Biotropica*** 46: 114-123. 2014.

GARCIA, L. C., HOBBS, R. J., RIBEIRO, D. B., TAMASHIRO, J., SANTOS, F. A. M. & RODRIGUES, R. R. Restoration over time: is it possible to restore trees and non-trees in high-diversity forests? ***Applied Vegetation Science*** 19: 655-666. 2016.

HSIEH, T. C.; MA, KHf; CHAO, A. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). ***Methods Ecol Evol***, 7: 1451-1456. 2016.

JÚNIOR, J. C. F. D. M., & LORENZI, L. Sistemas naturais antropizados: desafios à conservação da biodiversidade. Editora **BAGAI**. 2022.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21

LEMOS-FILHO, J. P. et al. Variabilidade espacial e temporal da cobertura do dossel e da luz no sub-bosque em uma área de Cerrado no Sudeste do Brasil. ***Brazilian Journal of Biology***, v. 70, p. 19-24, 2010.

OLIVEIRA, C. DC; MELO, A. CG; DURIGAN, G. Thinning enhances success of enrichment planting with selected tree species under a pure stand of *Leucaena leucocephala*. ***Restoration Ecology***, v. 32, n. 1, p. e13985. 2024.

OLIVEIRA, L. C. et al. Composição florística e estrutura da comunidade de trepadeiras da Floresta Atlântica no Sul de Santa Catarina, Brasil. **Iheringia, Série Botânica.**, v. 73, n. 1, p. 5-12. 2018.

PADILHA, R. C; DE OLIVEIRA JÚNIOR, V. D; BISPO, A. F. de P. Levantamento florístico em um fragmento para criação de uma unidade de conservação (UC) de proteção integral na categoria horto florestal. ***Brazilian Journal of Science***, v. 1, n. 6, p. 1-13. 2022.

PESTANA, L. T. C; ALVES, F. M; SARTORI, A. L. B. Espécies arbóreas da arborização urbana do centro do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 6, n. 3, p. 01-21. 2011.

RIBEIRO, J. F. & B. M. T. WALTER. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M., S. P. Almeida & J. F. Ribeiro (eds), Cerrado: ecologia e flora,vol. 2. **EMBRAPA Cerrados**, Brasília: 151–212. 2008.

RIVERA, L. W & AIDE, T. M. Forest recovery in the karst region of Puerto Rico. ***Forest Ecology and Management*** 108: 63–75. 1998.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. 2009.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. ***Brazilian Journal of Botany***, v. 31, p. 179-187. 2008.

SIQUEIRA, J. C. Bioinvasão vegetal: dispersão e propagação de espécies nativas e invasoras exóticas no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). **Pesquisas, Botânica** 57: 319-330. 2006.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE & POLICY WORKING GROUP. The SER International Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson: ***Society for Ecological Restoration International***. 2004.

SOUSA, A. P., VIEIRA, D. L. M. Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Estado de Mato Grosso. São Paulo: ***The Nature Conservancy***, 36 p. 2018.

ZARDETTO, J; SIQUEIRA, T. The effects of white-popinac on regenerating seasonal semideciduous forests propagate across spatial scales. ***Biological Invasions***, p. 1-14. 2024.

ZILLER, S. R. Espécies exóticas da flora invasoras em Unidades de Conservação. Unidades de Conservação: ações para valorização da biodiversidade. Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba, p. 34-52. 2006.

ZILLER, S. R; ZENNI, R. D; DECHOUM, M. de S. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: **Congresso Brasileiro de Arborização Urbana**, Vol. 11, p. 3-27. 2007.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/06/2026 - **Accepted:** 26/07/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/zydgj103
Pages: 1-21